

**ХОРОШО ЛИ ЛЕТАЕТ
ЛЕТУЧАЯ МЫШЬ?**



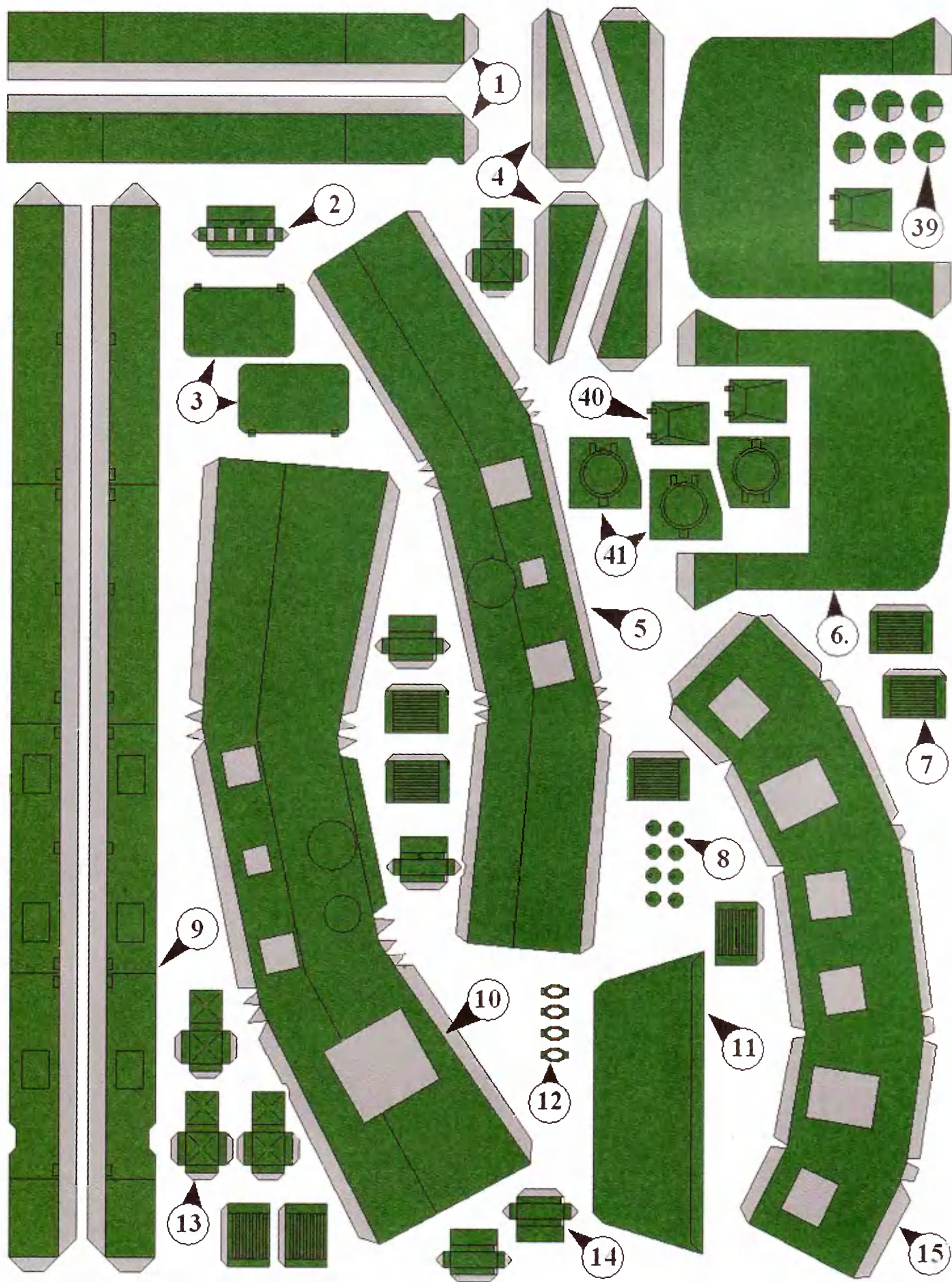
ДЕТСТВО

«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК



**Как обезвредить
лаvinу?**

**9
2011**



Допущено Министерством образования и науки
Российской Федерации
к использованию в учебно-воспитательном процессе
различных образовательных учреждений



ЛЕВША



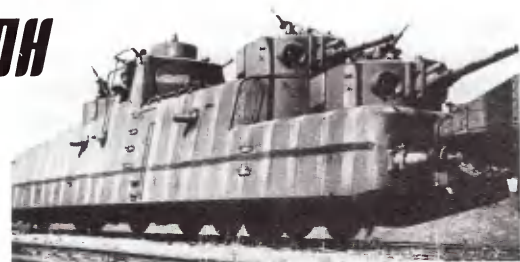
9
2011

ЛЕВША
ПРИЛОЖЕНИЕ
К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»
ОСНОВАНО В ЯНВАРЕ 1972 ГОДА

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Музей на столе МОТОРИЗИРОВАННЫЙ БРОНИРОВАННЫЙ ВАГОН	1
Вместе с друзьями БУМЕРАНГ С МОТОРОМ	6
Хотите стать изобретателем? ИТОГИ КОНКУРСА	8
Электроника АВТОМАТ ОСВЕЩЕНИЯ С МИКРОФОНОМ И ТАЙМЕРОМ	11
Игротека ПЕТЛЯ МАРКУСА	15

МОТОРИЗОВАННЫЙ БРОНИРОВАННЫЙ ВАГОН



В 1936 году на Кировском заводе в Ленинграде были сконструированы мотоброневагоны (МБВ). По силе огня, маневренности и защите броневаягон превосходил прежние бронепоезда. Оба построенные мотоброневагона участвовали в Великой Отечественной войне с самого начала до победного конца.

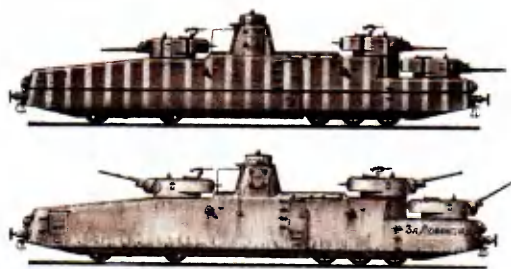
Мотоброневагон имел двигатель М-17 и реверсную коробку перемены передач, обеспечивающую возможность движения вперед и назад с одинаковой скоростью. Состоял мотоброневагон из бронекорпуса, скрепленного с рамой, установленного на двух тележках железнодорожного типа, связанных при помощи шаровых опор и шкворней. Передняя тележка являлась опорной, а задняя, с установленными на ней двигателем и трансмиссией, — ведущей. Броневой корпус мотоброневагона был сварен из 10 — 20-мм брони. Для «лучшей обтекаемости при движении» его изготавливали «без острых углов с плавными переходами». Корпус мотоброневагона был установлен на главную раму, склепанную из листового и профильного железа. Ее основу составляли две продольные балки, склепанные между собой поперечными креплениями. Сверху рама закрывалась металлическими листами, в которых был сделан вырез над моторной тележкой. Задняя тележка состояла из двух осей, при этом обе являлись ведущими. Колесные пары — паровозного типа, обе оси тормозные.

Для посадки экипажа имелось три двери — две в бортах посередине и одна в правой задней части. В середине корпуса располагалась командирская рубка, в которой размещались пост механика-водителя № 1 и место командира. Последний вел

МУЗЕЙ НА СТОЛЕ

наблюдение за полем боя через дальномер в специальной башенке, пользуясь прибором ПТК и 10-кратной стереотрубой. Под командирской рубкой находилась радиорубка с радиостанцией 71-ТК-2, антенна которой крепилась в поручне вокруг командирской рубки. За рубкой находилось прожекторное отделение с выдвигным прожектором морского типа. Кроме того, в передней и задней стенках корпуса мотоброневагона были установлены путевые прожекторы с броневыми крышками, а на орудийных башнях — фары для ночной стрельбы.

На МБВ стоял 12-цилиндровый бензиновый карбюраторный двигатель М-17Т мощностью 500 л.с. при частоте вращения коленчатого вала 1440 об/мин. Этот же двигатель использовался на тяжелых бомбардировщиках ТБ-3 и на танках БТ-7. Он обладал высокой надежностью и большим ресурсом работы. Само собой разуме-



ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МБВ-2

Длина	19,2 м
Бронирование:	
лобовые листы корпуса, башни и командирской рубки	20 мм
бортовые листы	16 мм
крыша	10 мм
(после модернизации за счет накладных бронелистов толщина брони корпуса и башен увеличилась до 30 — 40 мм)	
Боевой вес	80 т
Вооружение:	
танковая пушка калибра 76,2 мм	3
счетверенная зенитная установка 4М (4 «максима»)	1
зенитный пулемет ДТ	2
пулемет Максима на каждый борт	2
пулемет ДТ в кормовой части корпуса	1
Боекомплект:	
снаряды для 76-мм пушек	385
патроны к пулеметам	15 000
Число осей	5
Двигатель	М-17Т 500 л.с. (368 кВт)
Максимальная скорость:	
без ж/д состава	120 км/ч
с ж/д составом	100 км/ч
Запас хода	500 км
Экипаж	34 человека, в т.ч. 4 офицера (командир, его помощник, комиссар и помощник командира по технической части)

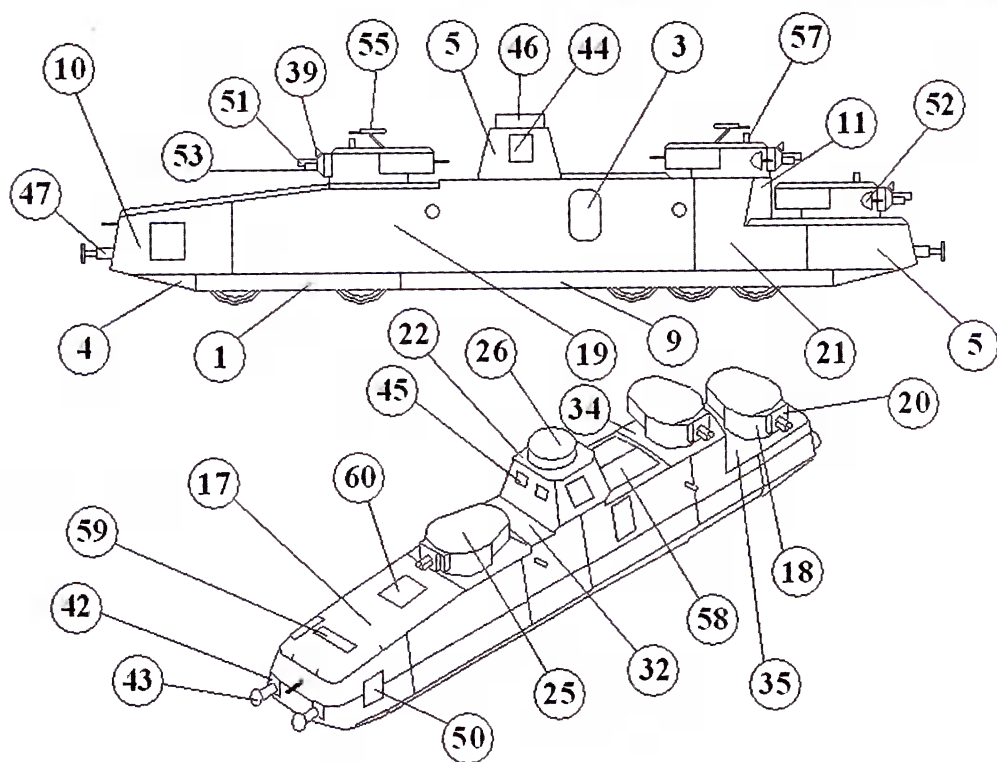
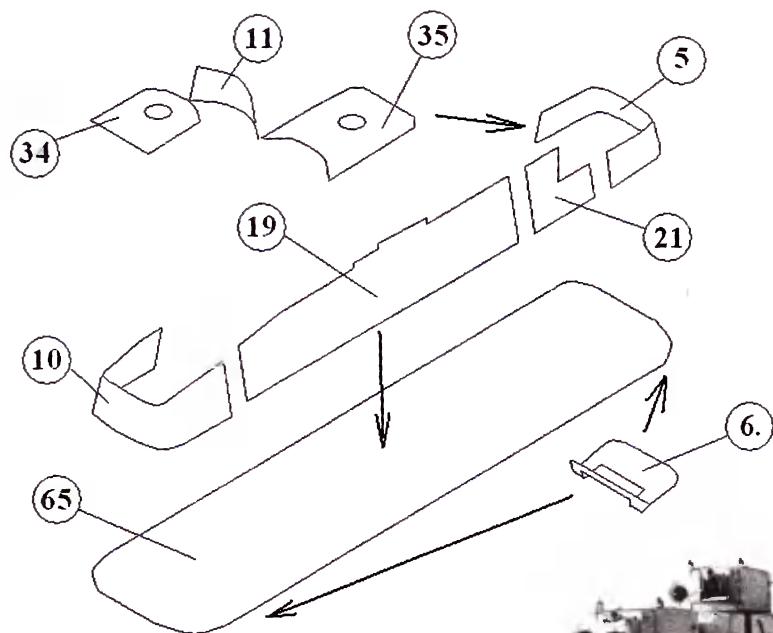
ется, что паровоза ему для движения не требовалось — двигался автономно.

При конструировании была заложена возможность быстрого перехода с широкой советской колеи на узкую европейскую. Двигатель работал на бензине 2-го сорта (большое преимущество перед зарубежными аналогами), так что можно было использовать любые сорта бензина. Бензобак вмещал 700 литров. Поражала высокая на то время максимальная скорость движения — 120 (!) км/ч. При наезде на большой скорости на мину взрыв происходит, как правило, не под контрольной платформой, а под следующим вагоном. Поэтому МБВ-2 становился практически неуязвим для большинства железнодорожных мин. Запас хода по топливу составлял по разным источникам 300 — 500 км. Расход топлива в режиме холостого хода — 70 л в час. Кроме того, движок работал очень тихо, и МБВ шел практически бесшумно. Дымность выхлопа была мала, это делало его незаметным издали.

После принятия на вооружение в 1939 г. МБВ-2 почти сразу получил боевое крещение в войне с белофиннами (1939 — 1940 гг.), действовал на Выборгском направлении. В январе 1940 г. участвовал в боях за ст. Перк-Ярви, Кямьяря, г. Выборг. С началом Великой Отечественной войны по приказу командования Северо-Западного фронта МБВ-2 вновь был сформирован как боевая единица и уже 10 августа 1941 г. вступил в боевые действия.

Сначала воевал на Балтийской ж/д. Совместно с артиллерией и другими бронепоездами МБВ-2 воевал в районе Ястребино, Молосковицы, Волосово, Кикерино. В этот период он прикрывал отход наших войск и обеспечивал загрузку эшелонов для эвакуации в тыл. В районе Чудово — Любань МБВ-2 совместно с бронепоездом № 60 прикрывал отход наших войск (сюжет фильма «Последний бронепоезд» основан как раз на этих событиях). Но враг взял станцию Мга. Бронепоезд № 60 ушел на Кириши в состав Волховского фронта, а МБВ отошел в сторону Ленинграда.

В период 16 — 18 марта 1942 г. бронепоезда поддерживали наступление пехоты на станцию Лычково. Причем 18 марта всеми доступными ему зенитными средствами пришлось вступить в бой с 9 бомбардировщиками Ju-88, в результате которых МБВ-2 получил повреждения и был выведен для восстановления на паровозоремонтный завод. Там вагон прошел ремонт, в ходе которого пушки КТ28 были заменены на Ф34 калибра 76 мм, как на танках Т-34. 23 мая дивизион убыл в Москву, а оттуда 14 июля 1942 г. — в состав 28-й армии Сталинградского военного округа. 20 августа дивизион прибыл в Астрахань, а 27 августа, переправившись через Волгу, занял позицию на стыке Северо-Кавказского и Сталинградского фронтов. 3 сентября 1942 г. огнем бронепоездов дивизиона была отражена попытка немецких частей перерезать железную дорогу Кизляр — Астрахань. Закончил войну



МБВ в составе артиллерийской группы 142-й стрелковой дивизии и участвовал в Выборгской операции, освобождении Нарвы и Таллина.

Единственный на сегодня экземпляр МБВ находится в Танковом музее ТТ в Кубинке под Москвой.

Перед началом работы приклейте на плотную бумагу или перечертите детали 66 и 72. Также из плотной бумаги (по образцу) изготовьте по шесть штук деталей 71, 73, 67, 75, 70 и 74. И из обычной бумаги по пять штук деталей 68 и 69.

Вырежьте в деталях 17, 34 и 35 отверстия и вклейте в них подшипники из деталей 63 и 64.

Изготовление модели начните с корпуса. К днищу (дет. 65) приклейте боковые стенки по всему периметру из деталей 10, 19, 21 и 5, как показано на сборочном чертеже. Затем последовательно начните приклеивать детали крыши. Склейте вместе детали 34, 11 и 35 и приклейте их к передней части корпуса.

В детали 31 вырежьте отверстие и вклейте в него в виде кубика деталь 30 (это отсек убирающейся зенитной установки) и после высыхания приклейте его следом за деталью 34 к крыше корпуса. Затем приклейте основание командирской рубки 33, крышу прожекторного отсека 32 и крышу моторного отделения 17. Склейте вместе детали 1, 6 и 9 (это щитки брони для защиты колес от осколков) и приклейте их к нижней части детали 65. Между вырезами в детали 65 (к нижней части) приклейте деталь 66 (сзади) и 72 (спереди). Из деталей 68, а затем 69 скатайте в виде трубочек оси. Далее склейте оси колес (каждое колесо в виде цилиндра, чтобы оно могло

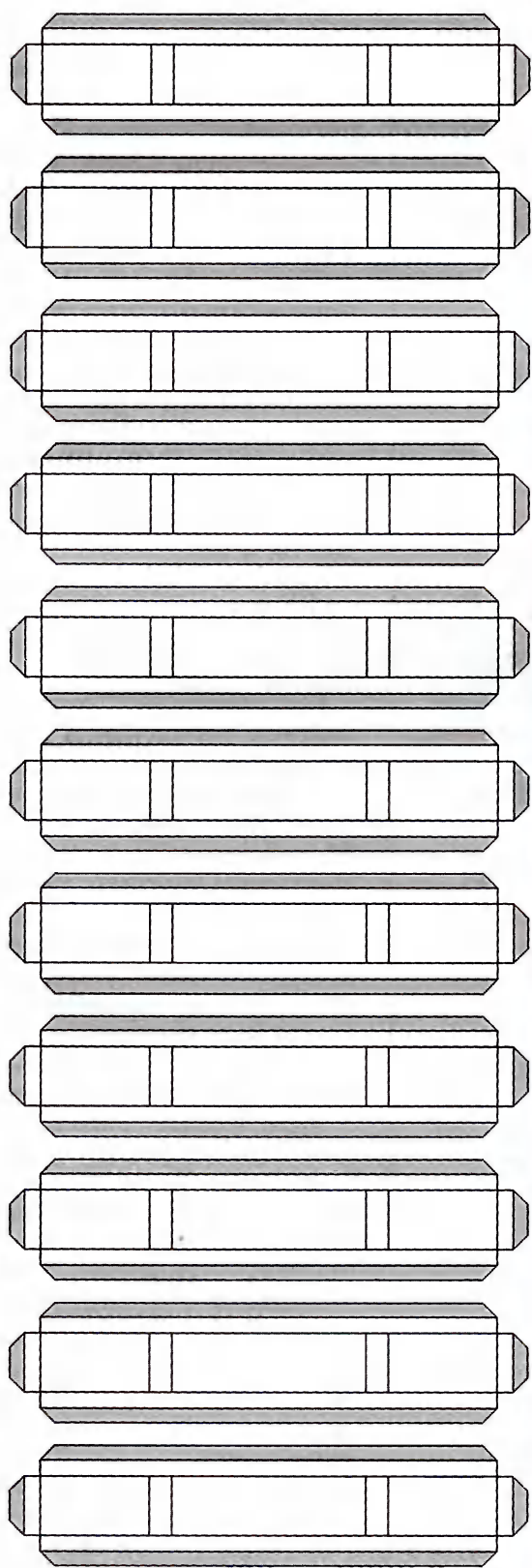
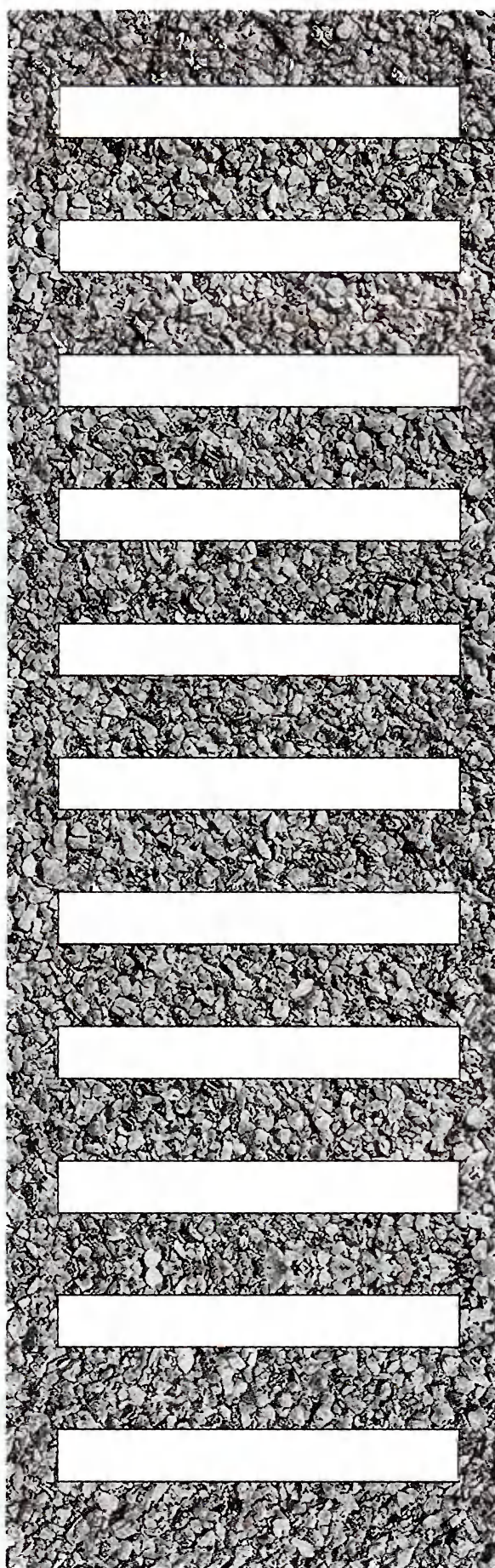
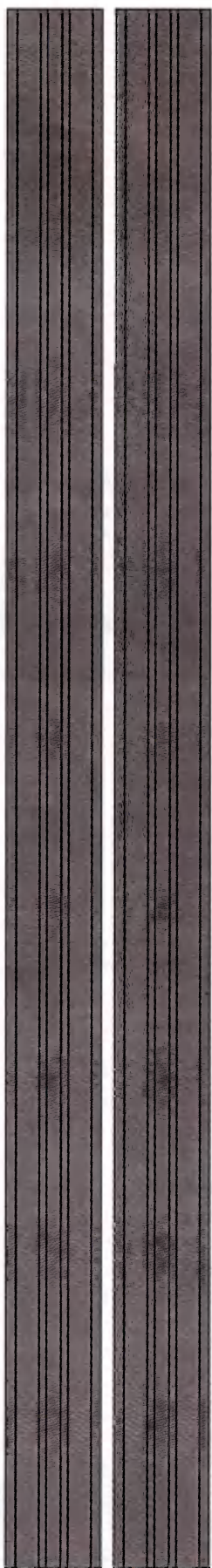
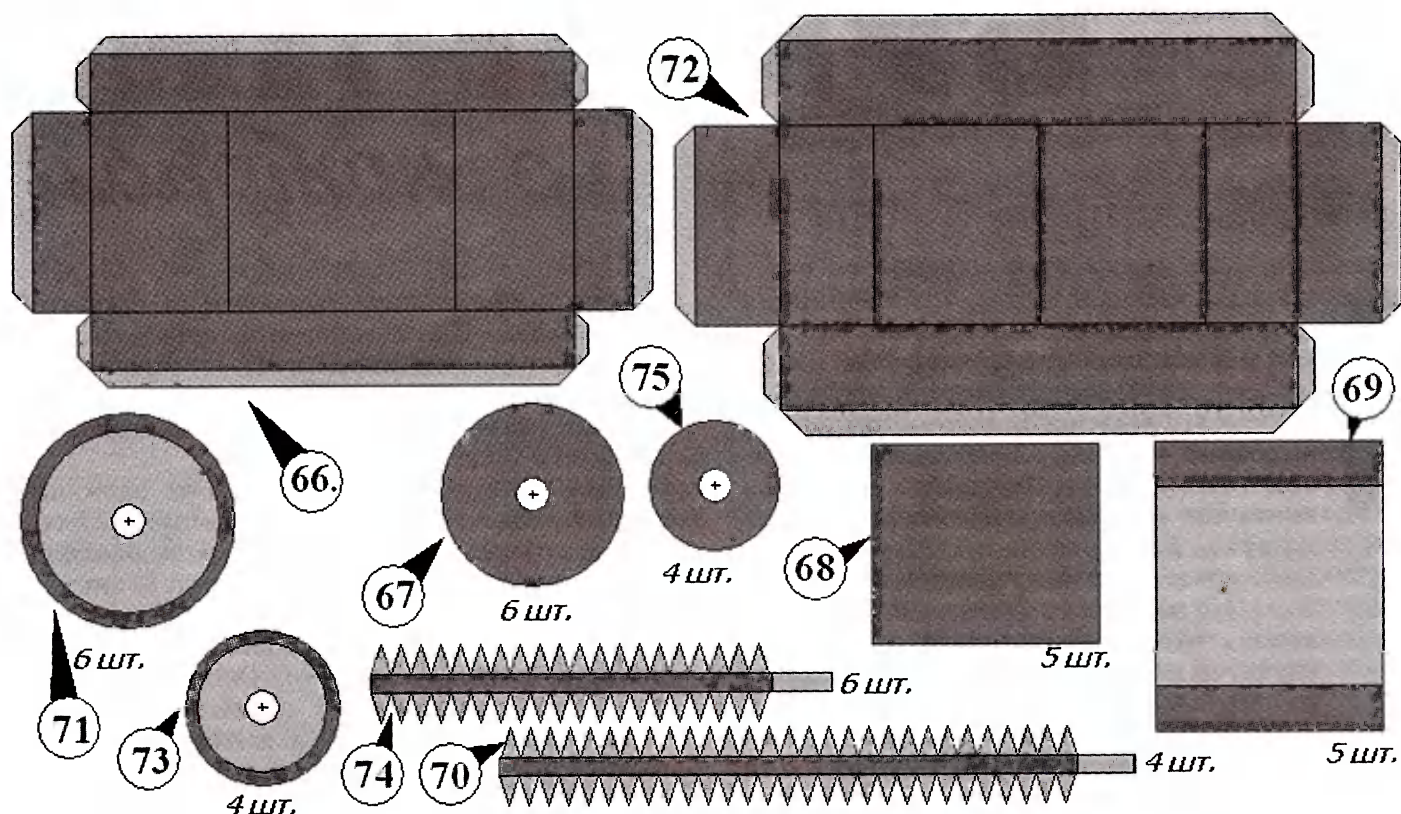


Схема "А"





опираться на рельс) — передние колеса из деталей 73, 74 и 75 и задние колеса из деталей 67, 70 и 71. Все полученные колесные пары приклейте к деталям 66 и 72 в местах, обозначенных поперечными черточками.

Танковые башни (от танка Т-28) склейте согласно сборочному чертежу из деталей 64, 18, 16, 24 и 25. Затем к передней части башни в обозначенном месте приклейте маску пушки 20 и 23, к которой в свою очередь приклейте лафет пушки 53 и ствол пушки 51, скатанный в виде трубочки. Над стволом пушки приклейте два прожектора 39 для ночной стрельбы. На крышу башни наклейте люки командира 40 и наводчика 41, а также смотровые приборы из деталей 56 и 57. С правой стороны башни приклейте пулемет 52 (ствол пулемета имитируйте отрезком проволоочки), как показано на чертеже общего вида. На вторую и третью башни к люку командира приклейте зенитные пулеметы из деталей 55 и 54 (магазин пулемета склеивается из пяти дет. 54). Башни приклейте к подшипникам.

Рубка командира склеивается из деталей 15 и 23. На крышу приклейте башенку с дальномером (дет. 46, 28 и 26). По периметру рубки в обозначенных местах приклейте смотровые люки 44 и 45. Приклейте к корпусу посадочные двери 3 и 50, крышку прожекторного отсека 62, люки моторного отделения 60 и 59. Пружинные буферы состоят из деталей 47, 42 и 43. Приклейте их попарно к передней и задней

части вагона в обозначенных местах. Сцепной крюк состоит из деталей 49 и 48. Приклейте их к передней и задней частям корпуса в обозначенных местах между буферами. По бокам корпуса в деталь 19 в обозначенных местах вклейте по два пулемета Максима в виде трубочек из деталей 7 и 8.

Переходите к сборке самой сложной части модели — счетверенной зенитной установки 4М (четыре «максима»). В виде конуса склейте основание установки из деталей 27 и 29. Затем склейте четыре патронных магазина 13 и приклейте их в обозначенном месте к детали 2. Затем сверху на деталь 2 приклейте четыре пулемета Максима, собрав их из деталей 7, 8, 14 и 12, как показано на сборочном чертеже. Затем получившуюся установку приклейте к конусу основания и приклейте внутрь детали 30. В боевом положении установка поднималась. Согните пополам детали 58 и приклейте их к детали 31. Крышки этого люка у вас будут открывающимися.

Для того чтобы закончить модель, осталось сделать лишь фрагмент железнодорожного полотна и поставить на него вагон. На деталь 38 приклейте в обозначенных местах 11 деталей 36, предварительно покрасив их в бурый цвет, — это шпалы. Затем из детали 37 согните рельс, как показано на схеме «А», и приклейте его к шпалам в обозначенных местах.

Д. СИГАЙ



БУМЕРАНГ

с мотором

В журнале «Юный техник» в свое время была опубликована конструкция необычной модели летательного аппарата, внешне напоминающего семечко клена — «Носик». Если подбросить ее вверх, она медленно опускается на землю, вращаясь, как бумеранг, благодаря вращению винта под действием набегающего потока воздуха. Конструкция «Носика» оказалась простой, и мы сделали такую модель. Но желание забросить аппарат повыше, чтобы дольше наблюдать его спуск, привело к созданию совсем другого летательного аппарата, который в воздухе ведет себя совсем необычно, напоминая полет летучей мыши-ушана. Для того чтобы вы могли сами убедиться в том, что модели могут себя вести в воздухе по-разному, хотя используют один и тот же принцип полета — ротацию, предлагаем конструкции обеих моделей.

Общий вид необычного бумеранга с мотором показан на рисунке 1.

Две рейки сечением 2,5x2,5, соединенные между собой, образуют Т-образный корпус. К моторной балке 4 длиной 100 мм по концам приклеены две деревянные бобышки 9 с размерами 12x8x2,5 мм. После приклеивания бобышек обмотайте соединение нитками 5 для надежности и промажьте клеем ПВА. По центру моторной балки приклейте рейку 4 с помощью ниточного бандажа с клеем или тонкой проволоки, как показано на рисунке.

Винтомоторная группа состоит из двух винтов, вращающихся в разные стороны, и резиномотора 10, состоящего из нитей круглой авиамодельной резины диаметром 1 мм.

Каждый винт состоит из деревянной ступицы 7 размерами 3x3x30 мм и двух лопастей 6, вырезанных из тонкого картона или ватмана. В ступице, по диагоналям с каждой стороны, сделайте лобзиком пропилы в противоположных направлениях глубиной 10...12 мм. Далее вклейте лопасти 6 в прорези ступицы 7. Кончики лопастей отогните на угол 25...30°. По центру ступицы закрепите нитками 12 заранее согнутую ось винта 11, изготовленную из канцелярской

скрепки. Соединение обязательно пропитайте нитроклеем. Для обеспечения легкости вращения винтов желательно на ось установить 2 — 3 целлулоидные шайбы 8. Далее вставьте винты в отверстия бобышек 9 и согните свободные концы осей в виде крючков.

Лопастей ротора 1 вырежьте из ватмана по предлагаемому рисунку 2. После приклейки лопастей к рейке 3 отогните их в противоположные стороны согласно рисунку 2 и усильте места сгибов, наклеив на них накладку 2. Постарайтесь закрепить лопасти так, чтобы обеспечить угол атаки не менее 10 градусов. Окончательно соберите модель, проверьте правильность сборки и приступайте к летным испытаниям. Как указывалось раньше, модель бумеранга нужно запускать вверх согласно рисунку 3. При пуске модель летит по траектории большой спирали и обычно возвращается к месту запуска, но при сильных восходящих потоках воздуха может улететь довольно далеко.

Вторая модель — «Ушастик» — имеет все тот же принцип полета (см. рис. 4).

Она также не сложна по конструкции, но более летучая. Аппарат поднимается вертикально вверх с помощью тяги резиномотора. При закрытке резиномотора (рис. 5) сжимается пружина 2, и специальный крючок на оси 1 входит в зацепление с винтом. После того как резиномотор 12 раскрутится до конца, он освободит пружину. Ось винта 1 выйдет из зацепления со ступицей винта 4, и винт начнет свободное вращение. Модель перевернется винтом вниз, и ее корпус также начнет вращаться при свободном падении. Используя принцип авторотации, такой вертолет может довольно долго держаться в воздухе и улететь на большие расстояния. Полеты ярко раскрашенных летательных аппаратов весьма зрелищны и даже позволяют проводить как уличные, летние, так и зимние соревнования в помещениях.

Перенесите контур лопастей ротора с увеличением до необходимого размера на ватман или плотную бумагу (рис. 6). На переднюю кромку лопастей ротора приклейте тонкую алюминиевую проволоку (цветной контур на рисунке 4), согнув ее по форме.

Треугольный каркас — рамку корпуса — соберите из сухих соломинок 8 диаметром около 2 мм (рис. 5). Скобы 6 и 9 согните из алюминиевой проволоки или из канцелярской скрепки. Вставьте концы проволоки 9 в соло-

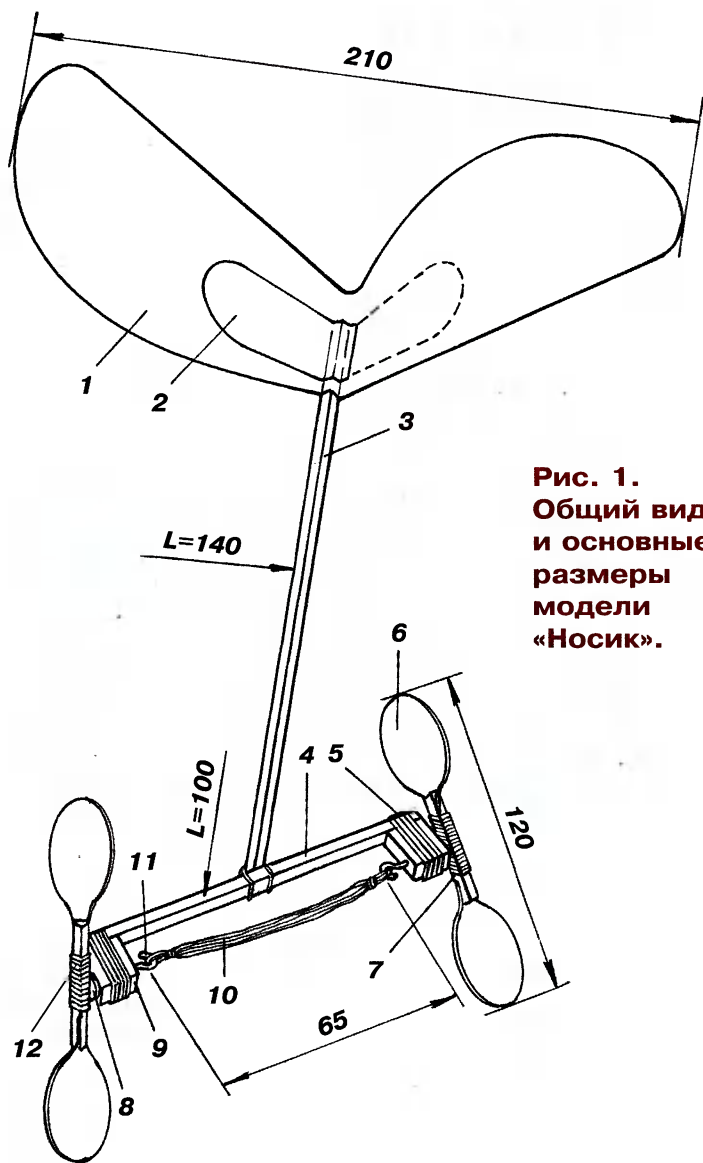


Рис. 1.
Общий вид
и основные
размеры
модели
«Носик».

мины, плотно обмотайте место соединения нитками и пропитайте клеем. К задней скобе 6 приклейте пластиковую втулку 5, отрезанную от стержня шариковой ручки. Места соединений также обмотайте нитками. В трубочку 5 можно заранее установить проволочный крючок 1, согнутый из канцелярской скрепки.

Итак, винтомоторная группа (рис. 5) состоит из проволочного крючка 1, пружинки 2 от шариковой ручки, деревянной ступицы винта 4, лопастей 9, 10, 11 и резиномотора 12, изготовленного из резиновых нитей диаметром 2 мм. Ступицу винта 4 сделайте из липовой рейки длиной 25 мм и сечением 4x4 согласно рисунку. По диагонали с обеих сторон сделайте пропилы под лопасти. На ступице просверлите два отверстия — одно по центру, другое под крючок 1. Лопасти 9, 10 и 11 вырежьте из ватмана и вклейте в ступицу. Затем скруглите острым ножом углы ступицы и придайте ей с помощью наждачной бумаги обтекаемую форму. Соберите модель аппарата согласно рисунку 2.

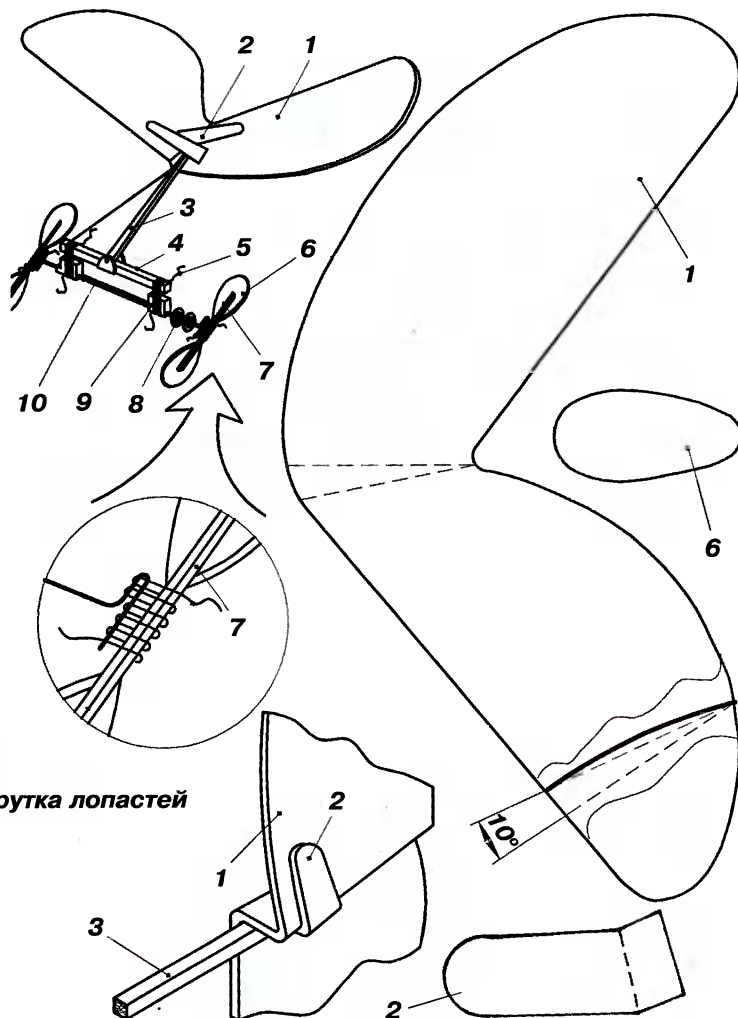


Рис. 2.
Детали модели
«Носик».

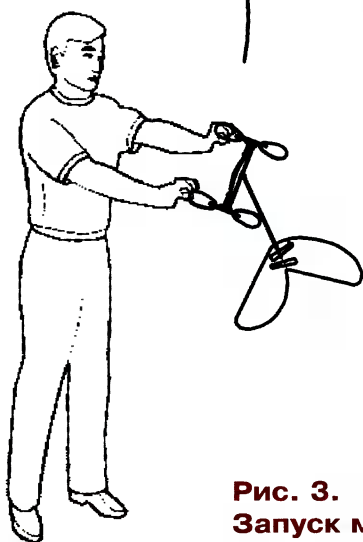


Рис. 3.
Запуск модели.

(Продолжение на с. 10)

ИТОГИ КОНКУРСА (См. «Левшу» № 5 за 2011 год)

В первой задаче мы просили вас подумать, как можно снизить шум сверхзвуковых пассажирских самолетов, у которых в отличие от дозвуковых к обычному шуму двигателей добавляется акустический удар при преодолении звукового барьера.

Андрей Каманин из г. Бузулука Оренбургской области полагает, что сверхзвуковые лайнеры при взлете шумят сильнее потому, что у них более мощные двигатели. И предлагает подождать, пока инженеры не создадут малошумные двигатели.

Константин Ивлев из Краснодара считает, что надо в авиации просто использовать более мощные глушители. Идея не совсем удачная уже хотя бы потому, что ее в свое время попробовал использовать старик Хоттабыч. Помните, когда ему надоел рев двигателей за бортом самолета, он попросту их заглушил. И самолет начал падать... Идеальный глушитель, по идее, произведет тот же самый эффект. Ведь каким образом глушитель снижает уровень шума? Он попросту заставляет выхлопные газы метаться между перегородками глушителя. Снижается шум, но при этом уменьшается и мощность двигателя.

Так что Игорь Коростылев из Москвы совершенно справедливо подчеркивает, что уровень шума лучше снижать, используя так называемые многоконтурные турбореактивные двигатели. При такой конструкции газовые потоки перераспределяются внутри самого двигателя, а шум на выходе резко снижается.

А Сергей Малоземов из Иркутска предлагает дополнительно использовать в салоне систему активного шумоподавления, о которой мы неоднократно рассказывали в журнале «Юный техник». Суть ее заключается в том, что бортовой компьютер анализирует спектр шума в салоне, а затем сдвигает гармонические составляющие спектра на 180 градусов с таким расчетом, чтобы «антишум», исходящий из специальных динамиков, подавил шум и в салоне наступила тишина. «Первые системы активного шумопоглощения уже используются на практике», — справедливо отмечает Сергей.

Однако источником шума в авиации являются не только моторы, но и сам самолет. Вспомните хотя бы поездку на автомобиле. Наряду с шумом двигателя при большой скорости отчетливо слышно, как ветер свистит в деталях самого кузова. Подобная картина наблюдается и в авиации, где источником шума являются также плоскости самолета, хвостовое оперение. Более того, отмечает в своем письме Андрей Самохин из Нижнего Новгорода, когда в 1947 году американец Чак Егер на своем Bell X-1 на высоте 13 км впервые достиг скорости 1100 км/ч, вокруг само-

лета возник конус уплотнения воздуха. И когда ударная волна достигла земли, люди впервые услышали грохот преодоления звукового барьера.

С этим явлением пытаются бороться самыми разными способами. «Прежде всего, конструкторы стремятся повысить обтекаемость самого самолета, — продолжает Андрей. — Сверхзвуковые лайнеры обзавелись острыми иглоподобными носами, стреловидными крыльями, а иногда самолеты будущего предстают в неожиданном облике. Взять хотя бы проект нового пассажирского самолета SAX-40. Людей, далеких от таинств аэродинамики, лайнер прежде всего поражает своими формами — бесхвостая машина напоминает свои очертаниями летучую мышь. При этом издаваемый в полете звук, сообщают СМИ, будет не громче, «чем у стиральной машины».

Вторая проблема заключалась в испытании новых шин на стенде. Все увеличивая скорость вращения новой шины, нужно довести ее до грани разрыва, но не переступить эту грань, чтобы не было аварии.

Большинство наших читателей предлагает при этом контролировать диаметр вращающейся шины, полагая что центробежные силы будут стараться растянуть ее, увеличив диаметр. «Можно заранее рассчитать по законам сопромата, при какой величине деформации может произойти разрыв шины, и поставить на соответствующем удалении концевой выключатель. Как только шина коснется его, разгон будет отключен», — пишет нам Иван Корятин из Калининграда.

Тот же Андрей Каманин из Бузулука предлагает вместо концевой выключателя использовать скользящий контакт, прикасающийся к поверхности самой шины. Но, пожалуй, самым рациональным надо признать предложение Олега Иванова из Красноярска. «Для контроля надо использовать один или несколько лазерных лучей, — пишет он. — Как только диаметр шины превысит определенный лимит, сама шина перекроет доступ лазерному лучу в фотоприемник, и разгон вращения тут же прекратится».

Согласитесь, хорошее предложение. Однако Олег при этом то ли в шутку, то ли всерьез предлагает бороться с авиационным шумом с помощью... берушей. То есть пассажиры самолетов и люди, живущие возле аэропортов, должны попросту заткнуть себе уши — и все. Андрей же Самохин и Сергей Малоземов, представившие обстоятельные обзоры проблемы авиационного шума, не обратили никакого внимания на вторую задачу. Лишь Андрей Каманин предложил свои варианты решения обеих задач. Но, к сожалению, не идеальные. Вот и получилось в итоге, что давать приз на этот раз попросту некому.

ХОТИТЕ СТАТЬ

ИЗОБРЕТАТЕЛЕМ?

Получить к тому же диплом журнала «Юный техник» и стать участником розыгрыша ценного приза? Тогда попытайтесь найти красивое решение предлагаемым ниже двум техническим задачам. Ответы присылайте не позднее 15 ноября 2011 года.



Задача 1.

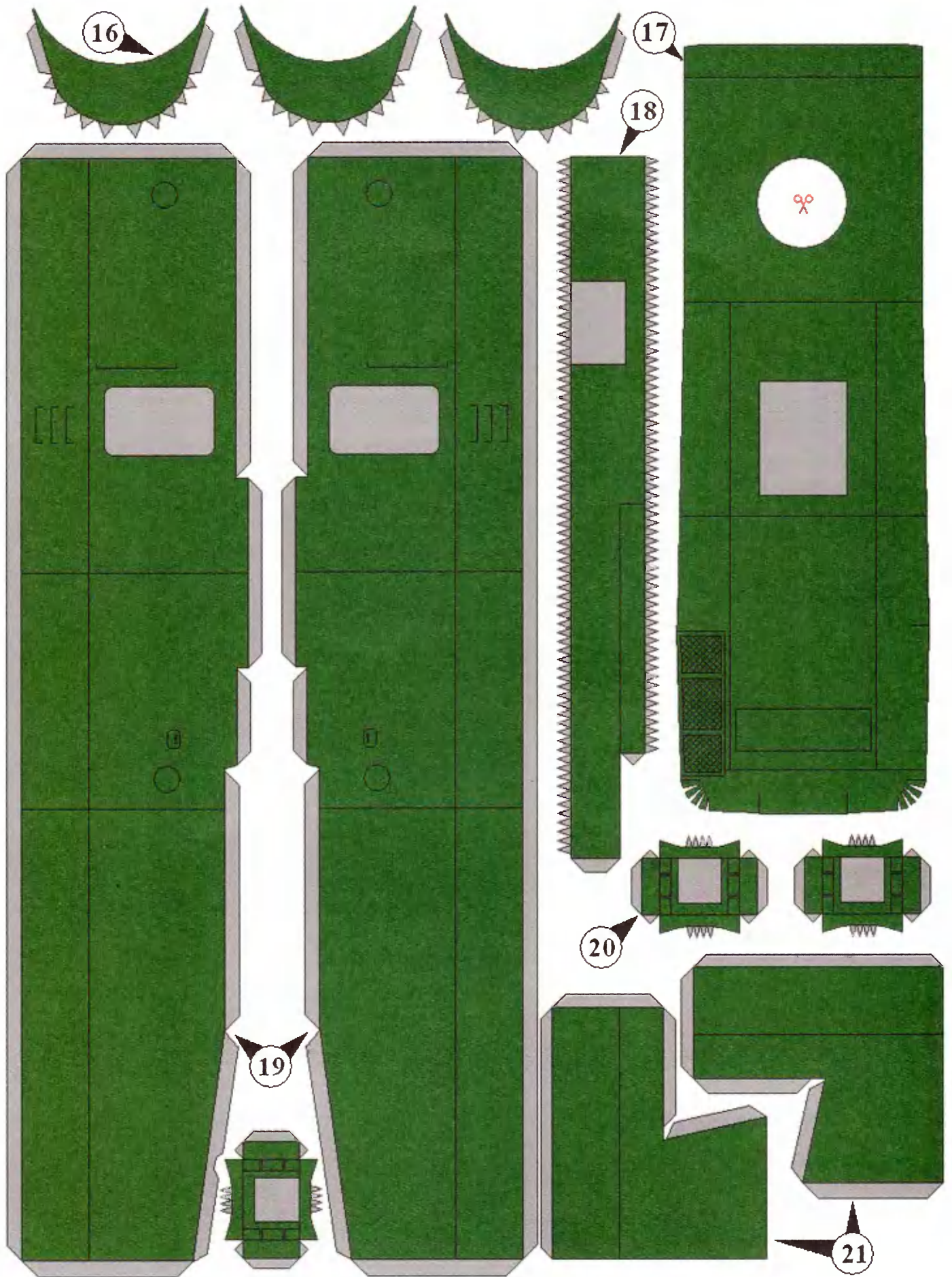
В автомобильном двигателе приходится менять масло через каждые 10 — 15 тыс. км пробега. Операция эта хлопотная и довольно дорогая. А можно ли сделать так, чтобы мотор обходился без смазки или она служила столько же, сколько и сам двигатель до капитального ремонта?

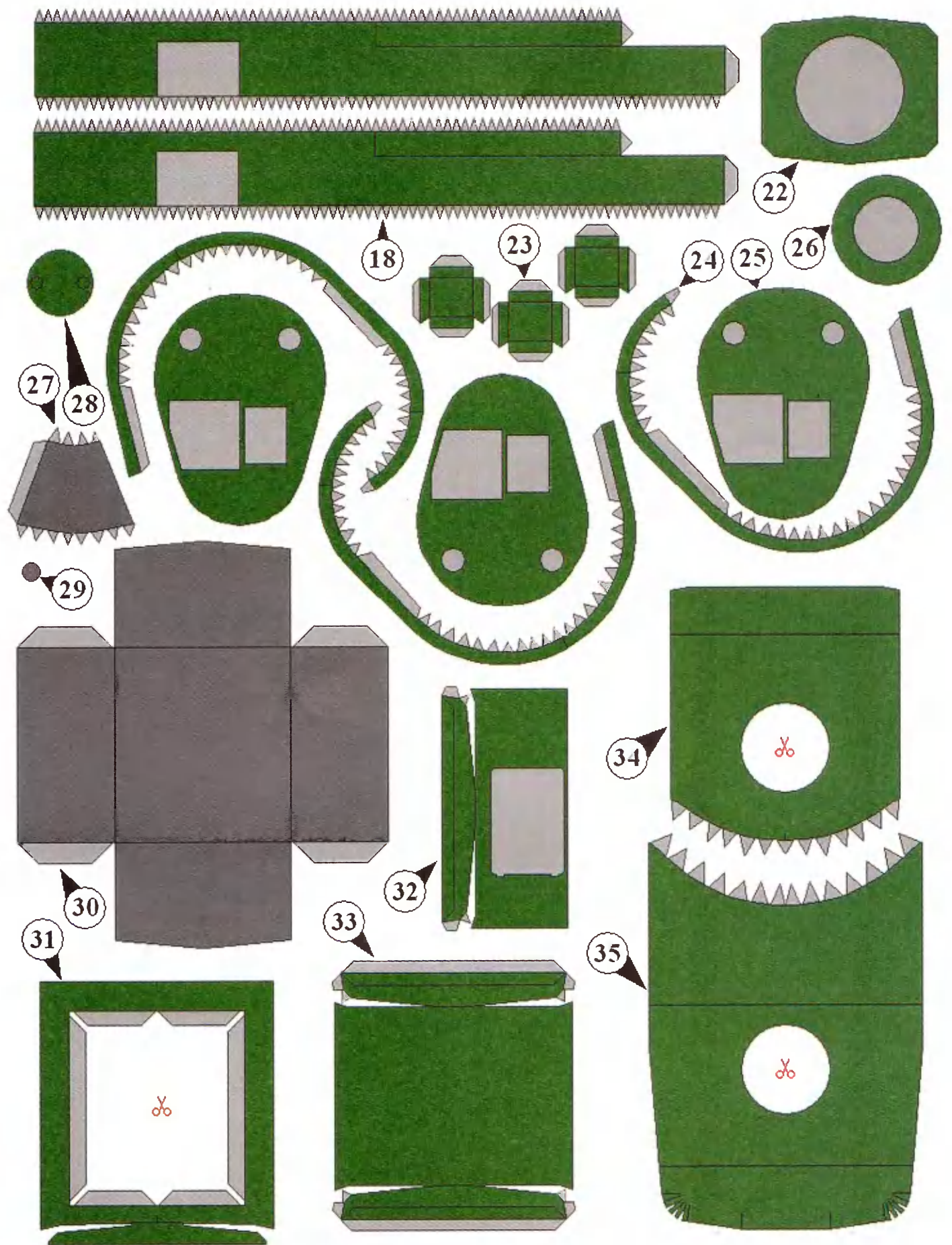
ЖДЕМ
ВАШИХ
ПРЕДЛОЖЕНИЙ,
РАЗРАБОТОК,
ИДЕЙ!

Задача 2.

В начале и в конце зимы в горах начинают сходить снежные лавины, снося все на своем пути. Борются с ними — стреляя из пушек в массовые скопления снега перед тем, как снежная масса достигнет критической величины. А как узнать, когда и куда именно надо стрелять? Ведь не станешь же стрелять день за днем круглые сутки!









КАК ХРАНИТЬ ИНФОРМАЦИЮ

С каждым днем поток цифровой информации, поступающей к нам, увеличивается. Фотоаппараты — цифровые, видеокамеры — цифровые, аудиодиски — цифровые, видеодиски — опять цифровые. Скачал музыку или видео из Интернета — опять получил цифровой файл. Все это нужно где-то хранить, и в один прекрасный момент место на диске компьютера неожиданно заканчивается и приходится срочно искать какие-то внешние носители, чтобы записать туда все те ценнейшие файлы, что были нажиты непосильным трудом. А какие есть альтернативы?

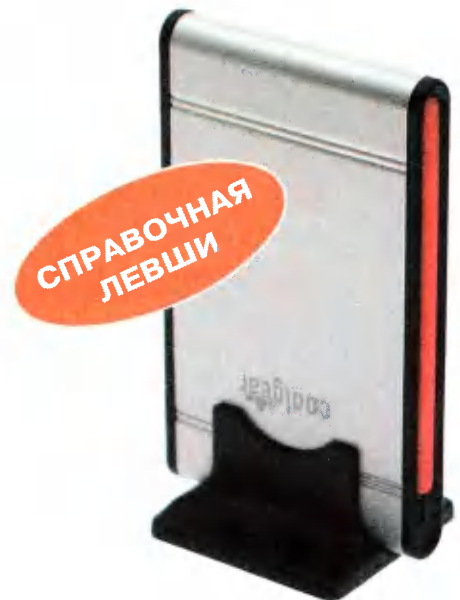
Можно записать на CD- или DVD-диск. Но во-первых, при нынешних объемах аудио- и видеофайлов этих дисков может потребоваться грузовик не самых малых размеров. А во-вторых, надежность такой записи все еще под вопросом — производители, конечно, утверждают, что длительность хранения информации на оптических дисках может достигать 50 и даже 100 лет, однако практика показывает, что эту радужную картинку надо основательно корректировать, причем чуть ли не на порядок, в меньшую сторону, разумеется. В-третьих, запись такого носителя требует времени — надо быть весьма терпеливым человеком, чтобы дождаться окончания записи, скажем, 5 двухслойных DVD-дисков. Да, конечно, есть технология Blue-Ray с ее 30 — 40-гигабайтными дисками, но я совсем не уверен, что вы готовы потратить около 1500 долларов на покупку самого привода и потом тратить еще по 600 — 800 рублей на каждую болванку для записи. Да и время записи, как вы понимаете, будет значительно больше, чем в случае с DVD, потому как объемы данных гораздо выше.

Ну ладно, оставим оптические носители, обратимся к твердотельным флеш-накопителям: может, тут нам повезет? Увы, ничем порадовать не могу — максимальным объемом USB-флешки — 128 Гб, при том, что это довольно дорогие гигабайты, например, флешка Kingston DataTraveler R500 объемом 128 Гб стоит чуть больше 11 тысяч рублей. Учитывая, что средний фильм в HD-качестве занимает порядка 20 Гб, а средний фотоальбом в приличном качестве (скажем, из 50 фотографий) — 500 мегабайт, то сколько же нам флешек потребуется, чтобы уместить всю коллекцию? Ни один семейный бюджет такого не выдержит.

Но не отчаивайтесь, безвыходных ситуаций не бывает. И в нашем случае выходом станет внешний жесткий диск.

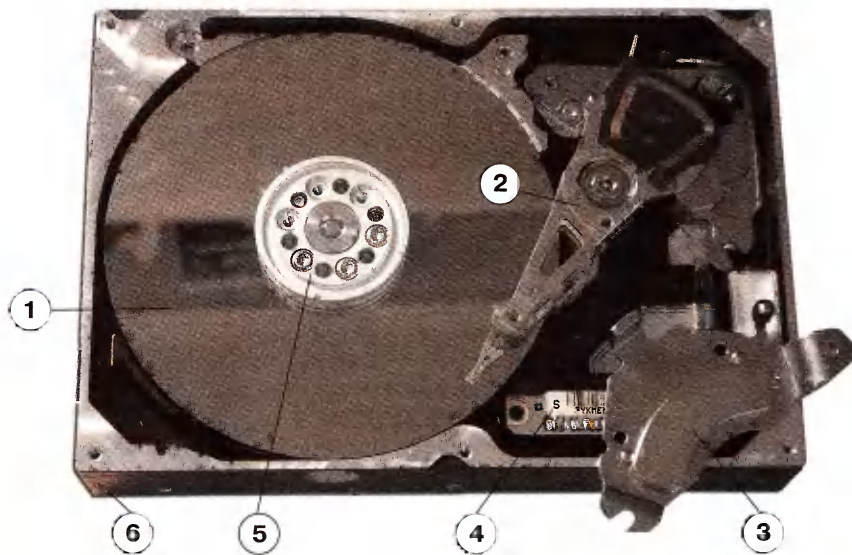
Конечно, этот выход имеет свои недостатки, но, на мой взгляд, достоинства существенно их перевешивают. Но давайте по порядку.

Сначала плюсы. Прежде всего — надежность хранения данных. За более чем 40 лет производства различных жестких дисков технология отработана настолько, что сбои у этих устройств практически не встречаются. Нет, конечно, бывает всякое, но и кирпич на голову может упасть. Так что, если вы не будете пинать свой диск ногами или кидать его об стену, он прослужит вам долгие и долгие годы. Более того, идеология этих устройств предусматривает возможность многократного резервирования — из жестких дисков можно создавать так называемые raid-массивы для повышения надежности хранения данных. В этих массивах выход из строя одного или даже нескольких дисков не приведет к потере



СПРАВОЧНАЯ
ЛЕВШИ

1. Магнитный диск. Здесь хранятся все данные.
2. Блок актуатора. Обеспечивает чтение данных с магнитного диска.
3. Магнитный элемент катушки актуатора.
4. Плата контроллера.
5. Двигатель HDD.
6. Основа корпуса винчестера.



данных, а испортившийся диск можно заменить «на лету», не прерывая чтения или записи данных в массиве.

Далее — скорость чтения-записи очень высока. Современные внешние диски подключаются к компьютеру через высокоскоростные линии передачи данных — USB 2.0 или FireWire. Таким образом, никаким оптическим накопителям не угнаться за жестким диском в скорости, особенно в скорости записи. Более того, в последнее время стали появляться устройства с интерфейсом USB 3.0, что делает их еще быстрее и производительнее.

Размеры внешних накопителей позволяют легко переносить их из одного места в другое в любой удобной сумке, а если купить накопитель с жестким диском 2,5 дюйма, то и вообще — в кармане. Их вес измеряется в сотнях граммов.

Главное достоинство, ради чего все и было затеяно, — емкость таких накопителей. На данный момент максимальный объем жестких дисков, который освоили производители, — 2 Тб. Вдумайтесь в эту цифру — 2 терабайта. Емкость одного двухслойного DVD-диска — 9 гигабайт. Таким образом, на такой накопитель можно записать содержимое 222 двухслойных DVD-дисков или вдвое больше однослойных. При этом стоимость таких накопителей не так уж и высока, например, внешний жесткий диск Seagate ST320005EXD101-RK объемом 2 Тб можно купить в среднем за 3000 рублей.

Это при том, что его вес — всего 1 кг, а размеры — 125,91x39,79x207,08 мм. А теперь представьте себе размер и вес коробки с 400 или даже с 200 DVD-дисками.

В принципе, все внешние диски устроены довольно просто — внутри черной коробочки установлен стандартный винчестер размером 3,5 дюйма и плата преобразования интерфейсов, чтобы можно было подключить диск к компьютеру.

Однако есть и меньшие по размерам внешние диски — если в коробочке установлен диск размером 2,5 дюйма, то выглядеть он может приблизительно так, как на фотографии вверху.

Такой диск очень удобен для переноски в кармане — весит всего 191 г — практически, как мобильный телефон, а его размеры — 82,07x17,3x129,9 мм.

То есть при выборе внешнего жесткого диска прежде всего нужно определиться, зачем он вам нужен — делать резервные копии ваших файлов дома, ходить с ним по друзьям, демонстрируя им последние фотографии, или просто чтобы поделиться какими-либо свеженькими фильмами.

Если ваш случай первый, то лучше взять полноразмерный жесткий диск, поставить его стационарно рядом с компьютером, ну а если ваш вариант — второй, то можно купить маленький 2,5-дюймовый винчестер и носить его с собой. Но и в том и в другом случае необходимо помнить о главном недостатке этих носителей — они боятся механических перегрузок и терпеть не могут мощных магнитных полей. Первый недостаток проистекает из их конструкции — много подвижных механических деталей, ну а второй — из метода записи, который очень похож на запись на магнитную ленту. Здесь, конечно, не лента, а магнитный диск, но принцип тот же.

Разумеется, это не все, что предлагают производители. Если у вас дома есть сетевой роутер и несколько компьютеров, с которых надо делать резервные копии данных, вам очень подойдет сетевое хранилище информации — NAS (Network Access Server). По сути оно представляет собой тот же самый 3,5 жесткий диск в коробке с сетевым интерфейсом — его можно подключать непосредственно к вашей локальной сети.

Насы бывают совершенно разными — на любой вкус и кошелек — от простых, однодисковых устройств, например Seagate STAM1000200. И до больших станций с возможностью формирования дисковых массивов, например Promise Массив NAS SmartStor NS6700.

Все зависит от ваших потребностей и возможностей. Выбирайте и храните ваши данные надежно и удобно.

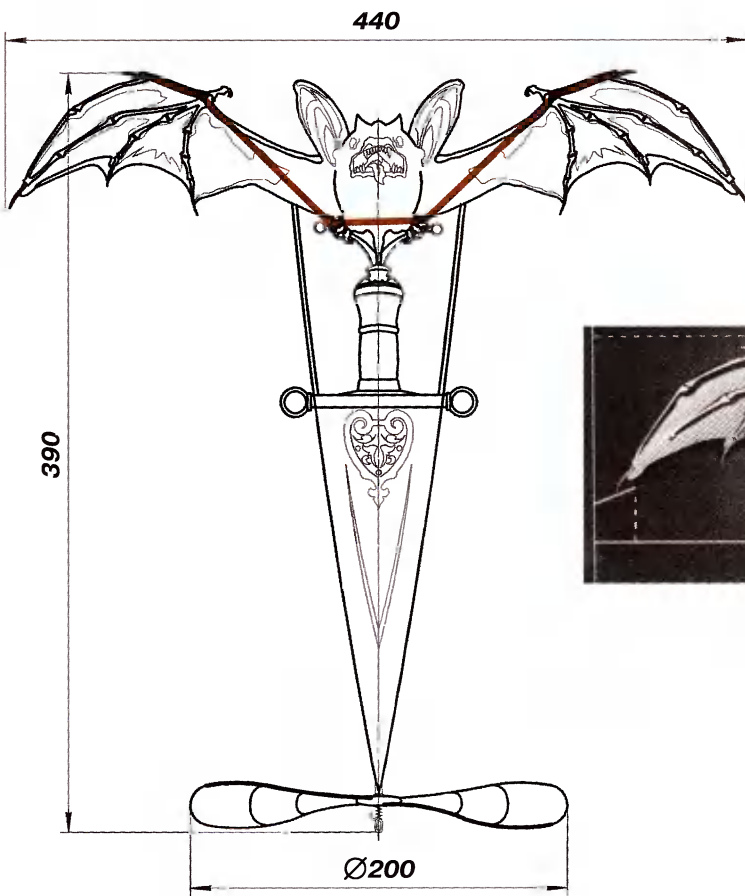


Рис. 4.
Летучий «Ушастик».

Рис. 6.
Обшивка модели.

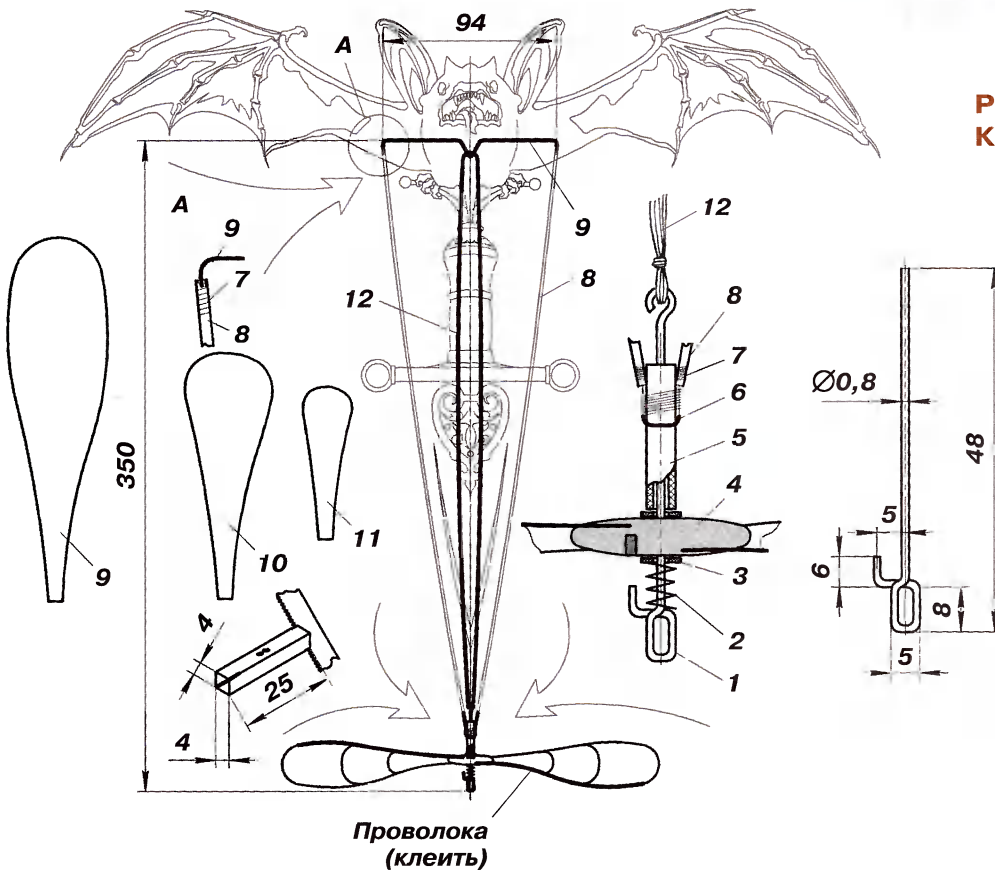


Рис. 5.
Каркас «Ушастика».

Для этого обклейте с одной стороны треугольный корпус заранее подготовленной обшивкой (рис. 6). Установите нити резиномотора 12, а после просушки установите остальные детали.

Проверьте легкость вращения винта при раскручивании резиномотора. Крылья модели аккуратно подогните в противоположные стороны под небольшим углом и приступайте к пробным запускам. После отладки модели в поле советуем покрасить ее акриловыми красками.

В. ГОРИН
А. ЕГОРОВ



АВТОМАТ ОСВЕЩЕНИЯ с микрофоном и таймером

Конструкции, о которых рассказано в данной статье, представляют собой так называемые «двухполюсники». Это позволяет включать их последовательно с лампой накаливания без дополнительной проводки.

В качестве базового схемотехнического решения автомата лестничного освещения используется регулятор яркости (1) с некоторыми изменениями (рис. 1).

Регулятор обеспечивает плавное нарастание тока в момент включения в течение 1 с, что исключает превышение его максимально допустимого значения, благодаря плавному разогреву нити накаливания.

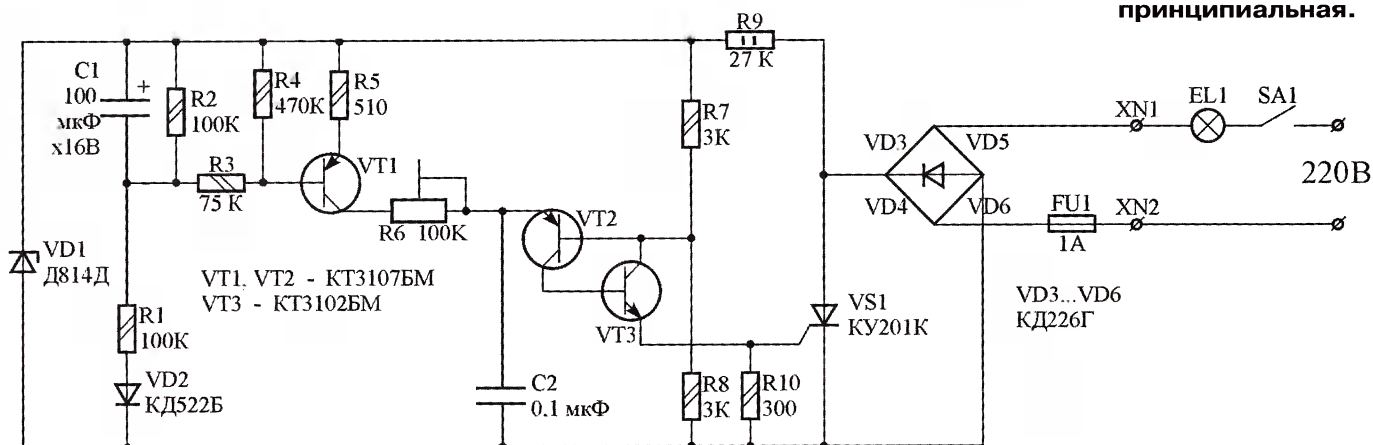
В начальный момент времени, когда сетевое напряжение близко к нулю, конденсатор C2 разряжен, транзисторы VT2, VT3 и тиристор VS1 закрыты. После завершения зарядки конденсатора C1 транзистор VT1 полностью открыт, и момент открывания тиристора определяется только постоянной времени цепи R5, R6, C2. По мере заряда конденсатора C2 падение напряжения на эмиттерном переходе транзистора VT2 возрастает. При достижении значения около 0,6 В начинает приоткрываться транзистор VT3, поскольку в его базовой цепи начинает протекать ток. Это приводит к еще большему увеличению тока базы транзистора VT2 и лавинообразному включению обоих транзисторов и тиристора. Момент появления тока управляющего электрода тиристора VS1 определяет мощность, отдаваемую в нагрузку.

Автомат собран на печатной плате из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм в виде правильно-восьмиугольника, вписанного в квадрат

со стороной 65 мм (рис. 2). Можно, конечно, использовать и круглую заготовку диаметром 70 мм. Печатная плата предназначена для установки в стандартную сетевую разветвительную коробку с внутренним диаметром 70 мм. Транзисторы VT1, VT2 могут быть любыми из серии КТ3107, VT3 — КТ3102. Стабилитрон VD1 — Д814Г, КС512, КС515. Диод VD2 — любой кремниевый. Тиристор VS1 может быть из серий КУ201, КУ202 с индексами К, Л, М, Н. Диоды КД226 с индексами Г, Д, Е. Предохранитель FU1 устанавливается на держателе.

Схема усовершенствованного варианта автомата лестничного освещения, дополненного микрофоном и функцией таймера, приведена на рисунке 3. В ней используется тот же тиристорный регулятор яркости с фазоимпульсным управлением, но для нормальной работы автомата и обеспечения питающих напряжений в состав регулятора введена цепочка последовательно включенных резисторов R30 — R31, задающая начальную яркость свечения лампы накаливания на уровне 10...15%. Это необходимо для получения стабильных напряжений «+5» и «+10 В» источника питания в режиме ожидания. В момент замыкания цепи питания сопротивление нити лампы накаливания максимально, и зарядка конденсатора C15 происходит не сразу, а в течение десятых долей секунды. По этой причине постоянная времени интегрирующей цепи R13 — C10 должна быть несколько больше времени установления питающего напряжения «+5» для обеспечения надежного обнуления счетчика DD2 в момент включения питания. После установления питающего напряжения «+5» на входе инверти-

Рис. 1. Автомат освещения.
Схема электрическая
принципиальная.



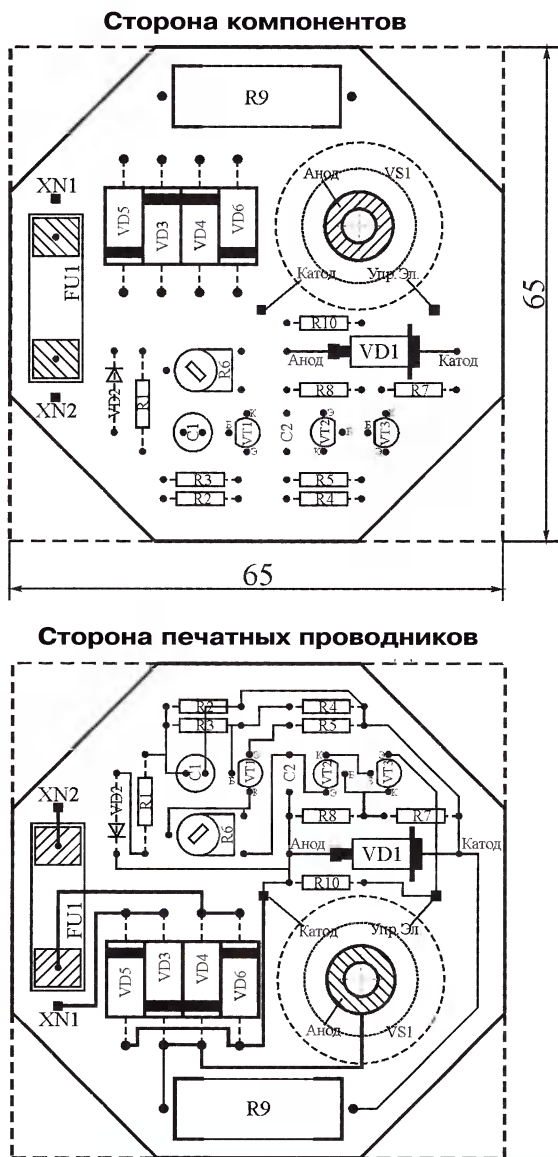


Рис. 2. Печатная плата.

рующего элемента DD1.2 с триггером Шмитта еще некоторое время (определяется номиналами R13, C10) поддерживается уровень логического нуля, который после инвертирования этим элементом обнуляет счетчик DD2. После завершения зарядки конденсатора C10 на работу устройства он влияния не оказывает, поскольку диод VD5 закрыт.

После установки счетчика DD2 в нулевое состояние на его выходе «Q12» (вывод 1) старшего разряда появляется уровень нуля, который, инвертируясь элементом DD1.3, открывает ключевой транзистор VT1. Нижний вывод резистора R24 оказывается подключенным к общему проводу, и происходит зарядка конденсатора C18. Яркость лампы накаливания возрастает до максимального значения, которое задается сопротивлением резистора R29.

Одновременно уровень «единицы» с выхода «Q12» (вывод 1) счетчика DD2 поступает на катод диода VD6, смещает его в обратном направлении и разрешает работу генератора, собранного на элементах DD1.5, DD1.6, R19...R21, C11. Импульсы положительной полярности являются счетными для DD2, который при достижении 2048 состояния формирует на выходе старшего разряда «Q12» (вывод 1) уровень «единицы». Этот уровень, инвертируясь элементом DD1.3, приводит к остановке генератора, закрывает транзистор VT1 и переводит автомат в режим ожидания. В таком состоянии минимальная яркость свечения лампы накаливания определяется положением движка подстроечного резистора R31.

Микрофонный усилитель выполнен на ОУ DA1.1 и DA1.2. Чувствительность усилителя можно настроить резистором R5 таким образом, чтобы автомат не срабатывал от звука шагов на лестничной площадке, а только на голосовую команду. В таком случае можно установить яркость в режиме ожидания, к примеру 50%, и в случае необходимости получения дополнительного освещения «хозяином» лестничной площадки подать любую голосовую команду.

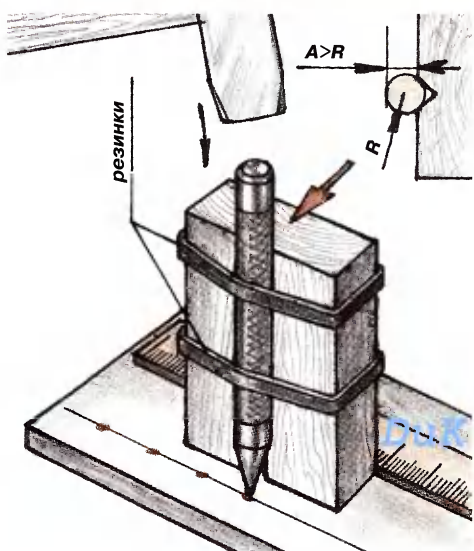
Усиленное переменное напряжение с выхода DA1.2 через разделительный конденсатор C7 поступает на выпрямитель, собранный на диодах VD1, VD2. Выпрямленное напряжение сглаживается конденсатором C8 и поступает

АРМАТУРА ДЛЯ КЕРНА

Такое приспособление намного облегчит работу при разметке центров отверстий на любой детали. Деревянный брусок с пазом и двумя резинками надежно удерживают керн строго вертикально. Кроме того, меньше вероятность попасть по руке молотком.

Так же исключается необходимость приподнимать керн после разметки, так как резинки возвращают его в исходное положение после каждого удара и удерживают острие керна близко к разметочной плоскости. К тому же брусок с керном можно прижать к линейке (см. рис.), что позволяет пользоваться шкалой во время разметки центров отверстий, находящихся на одной линии.

Паз на бруске не обязательно должен быть полукруглым, проще его сделать треугольного сечения острием ножа, а затем выровнять грань напильника. Главное, чтобы керн, вложенный в паз, выступал из него не менее чем на половину своего диаметра.



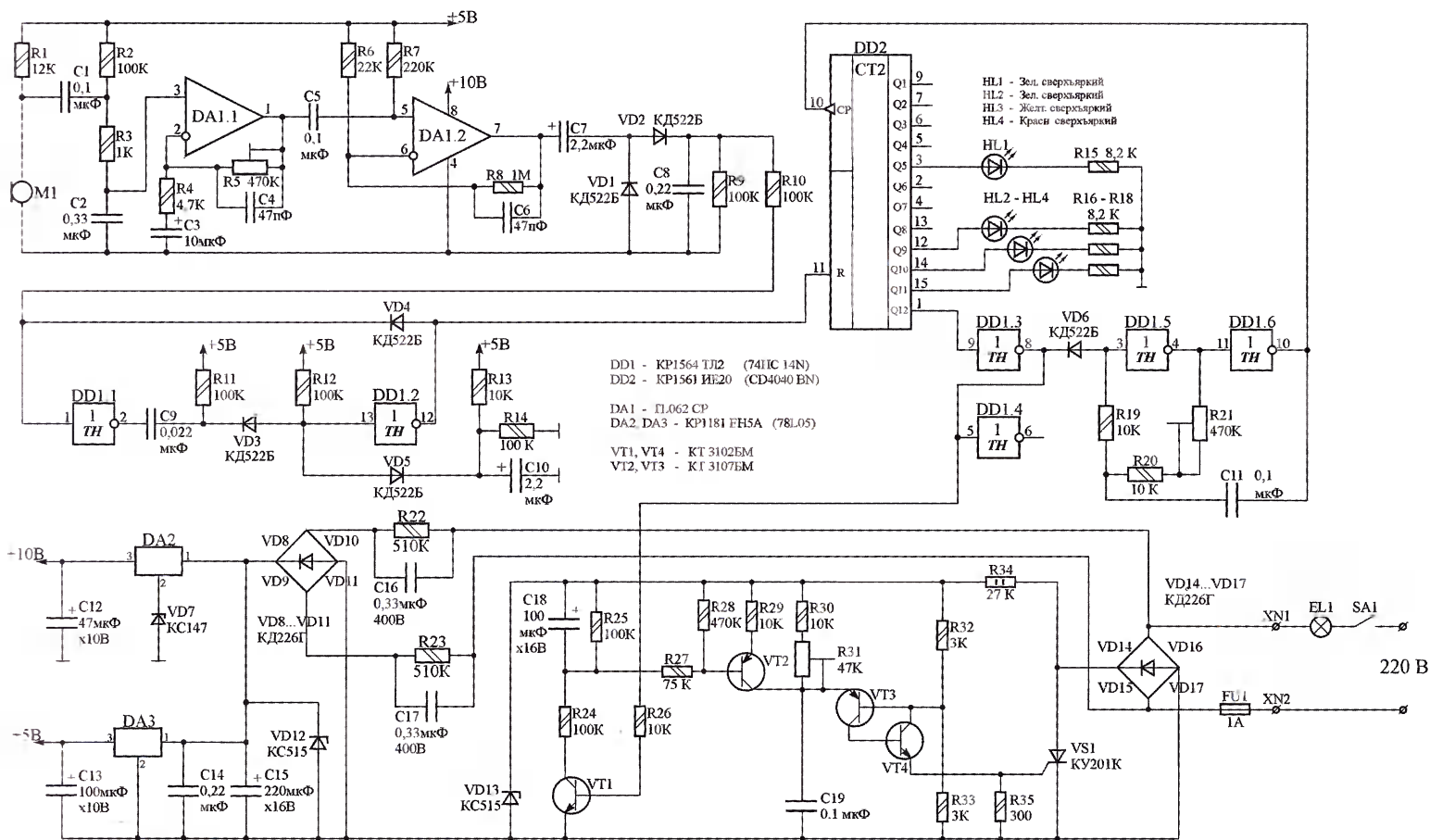


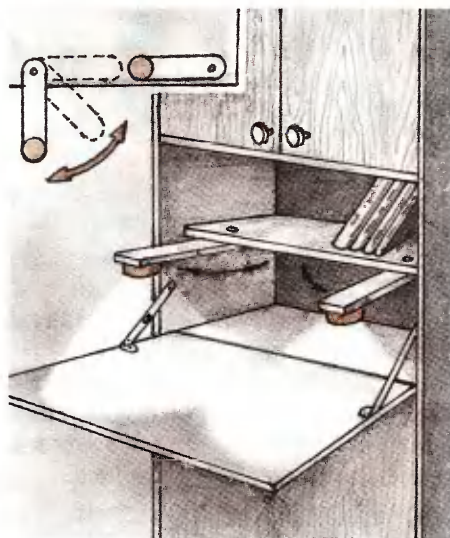
Рис. 3. Автомат лестничного освещения с акустическим датчиком и функцией таймера. Схема электрическая принципиальная.

на одновибратор-формирователь импульса сброса, выполненный на элементах DD1.1, DD1.2, C9, VD3, VD4, R11, R12. При достижении напряжения на конденсаторе C8 порога переключения элемента DD1.1 (примерно 2,6 В) на выходе элемента DD1.2 формируется положитель-

ный импульс, который каждый раз при появлении звукового сигнала приводит к обнулению счетчика DD2 и перезапуску таймера. Визуальную оценку прошедшего времени выдержки (при настройке таймера) производят по линейке светодиодов HL1...HL4 (HL1, HL2 — зеленые, HL3 — желтый и HL4 — красный).

ЛЕВША СОВЕТУЕТ

СВЕТИ ВЕЗДЕ...

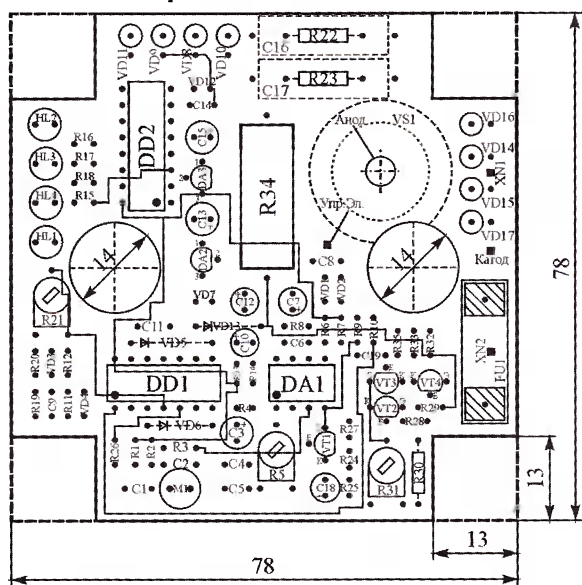


Светодиодные светильники на батарейках нашли широкое применение, поскольку они совершенно безопасны и их легко смонтировать в любом месте. А поскольку светодиоды экономичны, батареи питания менять часто не приходится. Кроме всего, в светильниках есть выключатель.

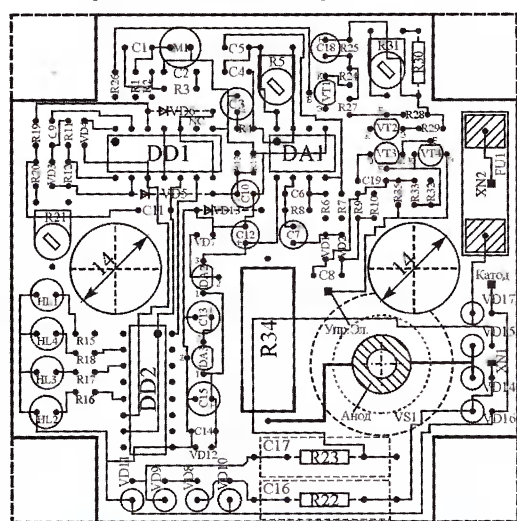
Такие светильники очень удобны для подсветки рабочего места секретера. А закрепить их можно на поворотных штангах, как показано на рисунке.

Лучше сделать две штанги со светильниками, установив их на нижней плоскости внутренней полки на поворотных осях. Закрепленные таким образом, светильники легко убрать под полку, чтобы не занимать полезное пространство, а изменяя угол штанги, легко направить свет туда, где он больше вам нужен.

Сторона компонентов



Сторона печатных проводников



Если увеличить номиналы конденсаторов: $C_4=0,01$ мкФ; $C_5=2,2$ мкФ; $C_6=6800$ пФ; $C_7=47$ мкФ — и установить автомат внутри помещения замкнутого объема, то усилитель будет срабатывать только на изменение давления воздуха даже при бесшумном открывании и закрывании дверей.

Автомат собран на плате (рис. 4) из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм из квадратной заготовки размерами 78x78 мм. Для установки в стандартную сетевую разветвительную коробку типа КЭМ5-10-7 в квадратной заготовке вырезаются уголки размерами 13x13 мм. В автомате применены постоянные резисторы МЛТ-0,125, МЛТ-2 (R34), подстроечные СПЗ-386 в горизонтальном исполнении, конденсаторы C16, C17 типа К73-17 с номинальным напряжением 400 В, остальные неполярные — К10-17, оксидные — К50-35 или импортные. Микрофон может быть типа CZN-15E, МКЭ-332, МКЭ-333, МКЭ-389-1. На месте VD12, VD13, как и в предыдущем варианте, могут работать Д814Г(Д), КС512, КС515. Транзисторы VT1, VT4 могут быть из серии КТ3102; VT2, VT3 — КТ3107. ОУ DA1 — TL072, TL082. Микросхема DD1 КР1564ТЛ2 (74НС14), содержащая шесть триггеров Шмитта, — CD40106, счетчик КР1561ИЕ20 (CD4040) заменим КР1564ИЕ20 (74НС4040).

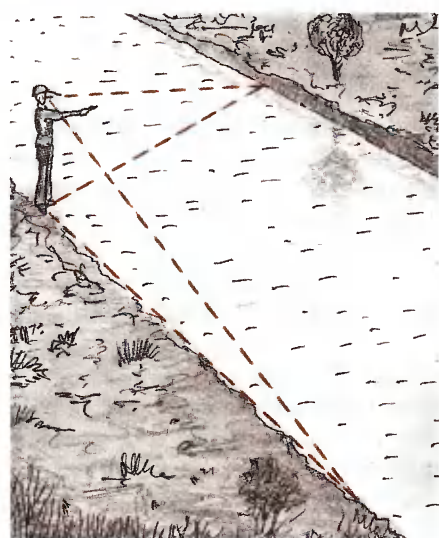
Настройка второго варианта устройства заключается в установке минимальной яркости в режиме ожидания с помощью резистора R31, чувствительности микрофонного усилителя резистором R5 и необходимой выдержки времени резистором R21.

Задержку срабатывания с момента появления звукового сигнала или голосовой команды можно увеличить подбором конденсатора C8. Если при увеличении номиналов конденсаторов C16, C17 до 0,47 мкФ будет нечетко обнуляться счетчик DD2 в момент включения питания, нужно увеличить емкость конденсатора C10 до 4,7 — 10 мкФ. При мощности лампы накаливания более 75 Вт тиристор необходимо установить на теплоотвод.

Рис. 4. Печатная плата автомата.

По материалам сайта radiokot.ru

ЛЕВША СОВЕТУЕТ



БЕЙСБОЛКА-ДАЛЬНОМЕР

Расстояние до ближайшего дерева или дома нетрудно измерить шагами. А можно ли измерить ширину реки, не замочив ноги? Можно, причем достаточно точно. Для этого необходимо надеть бейсболку и, подойдя к кромке воды, посмотреть на противоположный берег, да так, чтобы граница воды и берега напротив оказалась на уровне обреза козырька бейсболки. Не меняя наклона головы, повернитесь на 90°, и край козырька укажет место на вашем берегу. Расстояние до него будет равно ширине речки.



ТЕТЛЯ МАРКУСА

Э

тот маленький шедевр придумал для нас талантливый математик и изобретатель головоломок Маркус Гётц (Markus Götz) из города Майнинген, Германия. Маркус интересуется головоломками всех классов — от складушек до «невозможных» объектов, но особенно привлекают его логические задачи и шнурковые (топологические) головоломки.

Коллекционировать, придумывать и изготавливать головоломки Маркус начал еще в детстве, а сейчас в его коллекции около полутора тысяч механических головоломок из разных стран мира.

Итак, новая головоломка, назовем ее «Петлей Маркуса», относится к классу топологических головоломок.

Головоломки этого класса наиболее технологичны и доступны для самостоятельного изготовления. Они кажутся внешне простыми и вроде бы несложными. Тем не менее, многие любители и специалисты сходятся во мнении, что эти головоломки как раз являются самыми трудно решаемыми. Обычно в быту эти головоломки называют еще шнурковыми, веревочными, проволочными. А в книгах по занимательной математике они называются топологическими, потому что

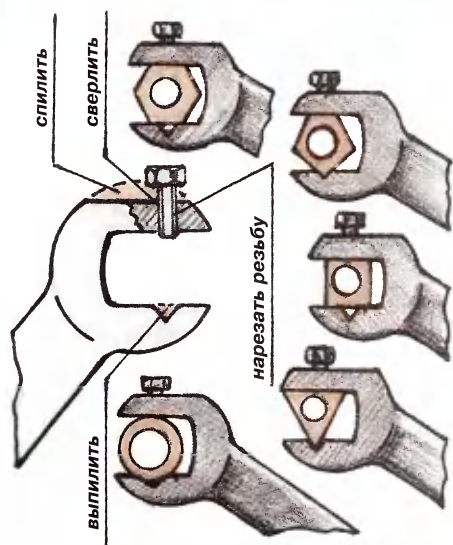
их решение зачастую связано с данным разделом математики. Напомним, топология — это раздел математики, в котором изучаются свойства тел, сохраняющиеся при непрерывных деформациях.

Головоломки этого класса уже известны, по меньшей мере, около пятисот лет. Они описаны, в частности в рукописи De Viribus Quantitatis итальянского математика Луки Пачиоли (Luca Pacioli), датированной ок. 1500 г.

Чтобы научиться решать эти трудные шнурковые головоломки, советуем пользоваться следующими универсальными правилами:



ИГРОТЕКА



ПРОСТОЙ? НЕТ, УНИВЕРСАЛЬНЫЙ!

Сейчас в продаже есть гаечные ключи любых размеров и видов, но многие фирмы снабжают свои изделия нестандартными болтами и гайками, чтобы их нельзя было отремонтировать самому. Впрочем, даже такие крепежные элементы поддадутся усовершенствованному гаечному ключу, который вы видите на рисунке.

1. Замените мысленно (или на модели головоломки) жесткие части на гибкие. Измените конфигурацию головоломки, уберите все лишнее, например, петли, повороты. Постепенно возвращайтесь к исходной конфигурации.

2. Измените задачу «на обратную». Попробуйте понять, почему при этом головоломка решается проще.

Все существующее многообразие шнурковых головоломок построено на пяти основных принципах: «путешествие петли», «обход малой дырки», «переход через большое препятствие, следуя его форме», «удваивание веревки», «топологические меледы».

Вооруженные этими рекомендациями, приступим к изготовлению и решению «Петли Маркуса».

Для этого вам понадобятся:

— точеные деревянные шарики диаметром 25 — 30 мм, 2 шт.

— бельевой шнур (не растягивающийся) длиной 50 — 55 см и диаметром около 5 мм.

Шнур желательно взять из синтетического материала, который допускает пайку. Концы шнура расплавьте с помощью зажигалки или свечи и спаяйте в виде петель, как показано на рисунке 1. Размер петли должен быть таким, чтобы шарик не мог пройти сквозь петлю.

В шариках просверлите сквозные отверстия диаметром 10 — 12 мм.

Головоломка готова.

Задача: завязать шнурок так, как показано на рисунке 2.

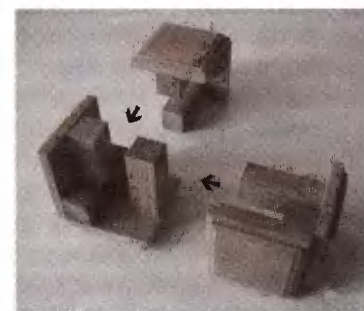
С первого взгляда эта головоломка производит обескураживающий эффект и кажется неразрешимой. Ведь шнур — не ре-

зиновый, шары не могут пройти сквозь петли на концах шнура. И тем не менее, решение существует — краткое и вполне корректное. Но придется изрядно повозиться, пока вы не научитесь быстро и безошибочно «завязывать и развязывать» эти узлы. Зато после этого вы сможете веселить своих друзей, привешивая им в порядке дружеского розыгрыша в петлицу пиджака подвеску, которую они должны снять, «не разрезая пиджак ножницами». А как иначе, если шары сквозь петлицу совсем не проходят по размеру, а все концы шнура закольцованы?.. Но ведь подвеска каким-то образом была надета на лацкан пиджака, значит, должна сниматься.

Оказывается, такой раздел математики, как топология — наука не только серьезная, но и веселая.

В. КРАСНОУХОВ

Для тех, кто так и не решил головоломки в рубрике «Игротека» (см. «Левшу» № 8 за 2011 год), публикуем ответы.



ЛЕВША

Ежемесячное приложение к журналу «Юный техник»

Основано в январе 1972 года
ISSN 0869 — 0669
Индекс 71123

Для среднего и старшего школьного возраста

Главный редактор
А.А. ФИН

Ответственный редактор
Ю.М. АНТОНОВ
Художественный редактор
А.Р. БЕЛОВ
Дизайн Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ
Компьютерный набор
Л.А. ИВАШКИНА
Компьютерная верстка
Ю.Ф. ТАТАРИНОВИЧ
Технический редактор
Г.Л. ПРОХОРОВА
Корректор В.Л. АВДЕЕВА

Учредители:
ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник», ОАО «Молодая гвардия»
Подписано в печать с готового оригинала-макета 5.09.2011. Формат 60x90 1/8.
Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Условн. печ. л. 2+вкл. Учетно-изд. л. 3,0.
Периодичность — 12 номеров в год, тираж 9 480 экз. Заказ № 1076

Отпечатано на ОАО «Фабрика офсетной печати № 2»
141800, Московская область, г. Дмитров, ул. Московская, 3.

Адрес редакции: 127015, Москва, Новодмитровская, 5а. Тел.: (495) 685-44-80.
Электронная почта: yut.magazine@gmail.com
Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Рег. ПИ № 77-1243
Сертификат соответствия № 0305365 от 28.12.2010

Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке
Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

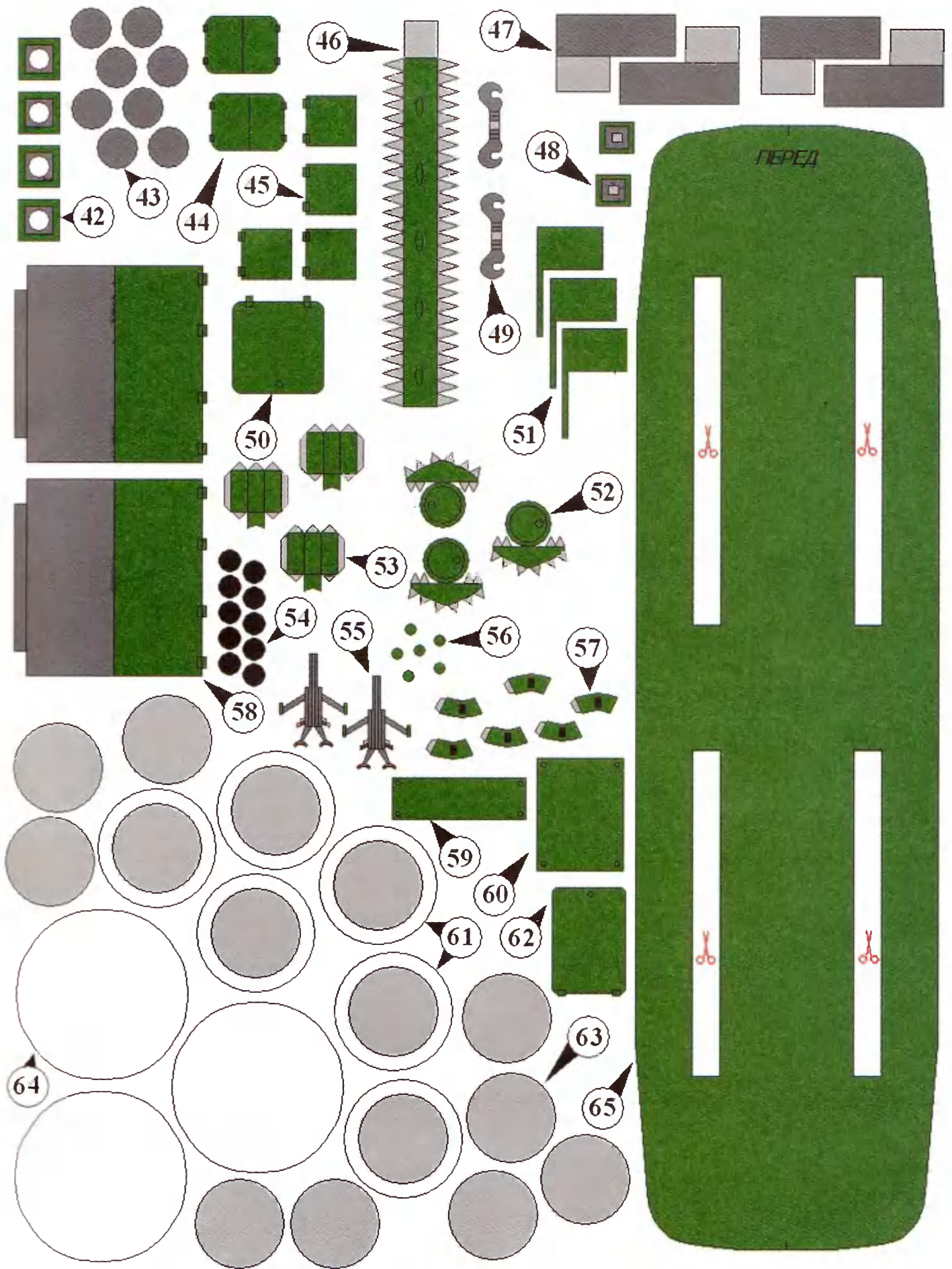
В ближайших номерах «Левши»:

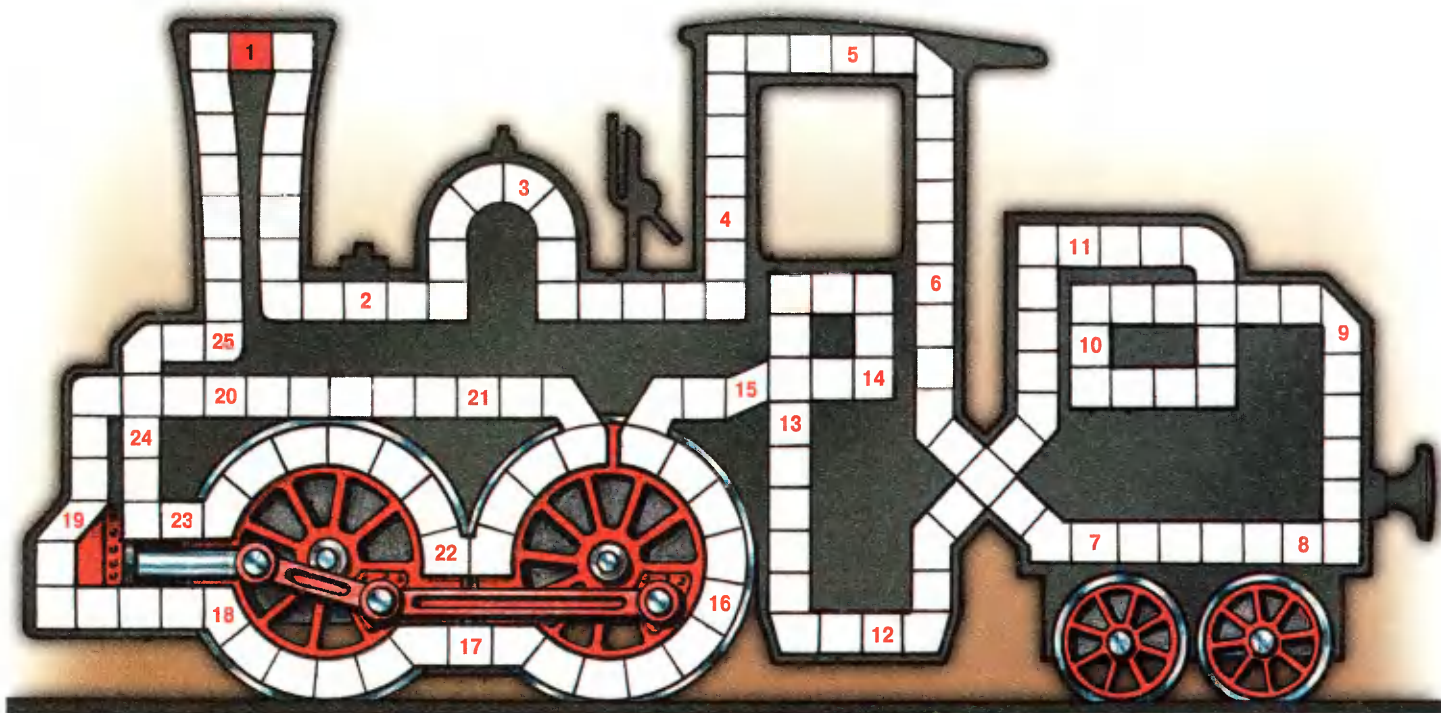
Об уникальном снегоболотоходе «Урал-5920» с четырьмя широкими гусеницами вы узнаете в очередном номере журнала и сможете выклеить для своего музея бумажную модель этого вездехода, созданного для освоения Сибири и Крайнего Севера.

Любители действующих моделей по нашим рекомендациям изготовят аэроглиссер, способный с большой скоростью скользить по водной глади.

Юные электронщики соберут индикатор влажности, чтобы уберечь квартиру от случайных протечек воды, а любителям головоломок В. Красноухов предложит новые задачи.

И как всегда, вы найдете в «Левше» несколько полезных советов.





1. Устройство для транспортирования пара. 2. Стационарный или переносной механизм для подъема грузов. 3. Самопроизвольный процесс переноса теплоты в пространстве. 4. Прибор для наблюдения за облаками. 5. Разновидность кирпичной кладки, при которой один ряд кирпичей укладывается углом к наружной поверхности. 6. Приспособление для вращения сверл вручную. 7. Прицепная часть паровоза для хранения запаса воды и топлива. 8. Часть обода железнодорожного колеса, предохраняющая его от схода с рельса. 9. Вспомогательные устройства и детали, необходимые для работы основного оборудования. 10. Бортовой прибор, указывающий направление самолета или судна относительно какой-либо звезды или планеты. 11. Получение шелка-сырца из оболочки, сплетенной гусеницей тутового шелкопряда. 12. Старинная пушка-гаубица. 13. Разме-

ренный, постепенный переход от одного к другому. 14. Центр Земли. 15. Декоративный узор из ритмически упорядоченных элементов. 16. Межпалубное пространство на судне для грузовых помещений, пассажирских кают. 17. Чертежный прибор пантографной системы. 18. Элемент конструкции аэродинамической поверхности, придающий требуемую форму сечения. 19. Суспензия графита, применяемая для образования электропроводящего слоя. 20. Канифоль. 21. Катушка индуктивности. 22. Прибор для измерения расстояний при инженерно-геодезических работах. 23. Минеральные образования с достаточным содержанием металлов для промышленной выработки. 24. Код, определяющий местоположение информации в компьютере. 25. Прибор для регистрации измерений высоты полета при аэрофотосъемке.

**Контрольное слово состоит из следующей последовательности зашифрованных букв:
(7) (14) (9)² (16) (5)² (5)²**

Подписаться на наши издания вы можете с любого месяца в любом почтовом отделении.

Подписные индексы по каталогу агентства «Роспечать»:

«Левша» — 71123, 45964 (годовая), «А почему?» — 70310, 45965 (годовая),

«Юный техник» — 71122, 45963 (годовая).

По каталогу российской прессы «Почта России»: «Левша» — 99160,

«А почему?» — 99038, «Юный техник» — 99320.

По каталогу «Пресса России»: «Левша» — 43135, «А почему?» — 43134,

«Юный техник» — 43133.